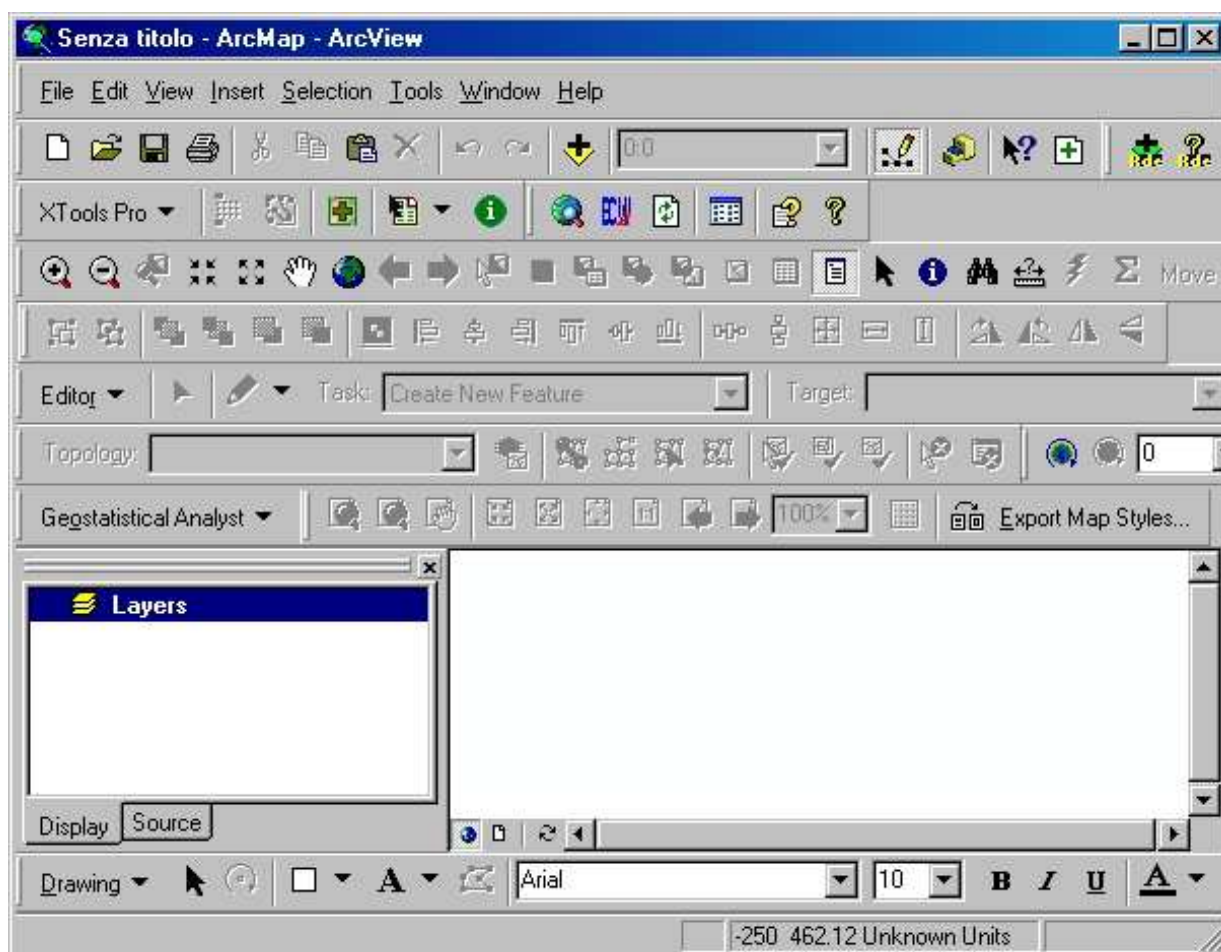
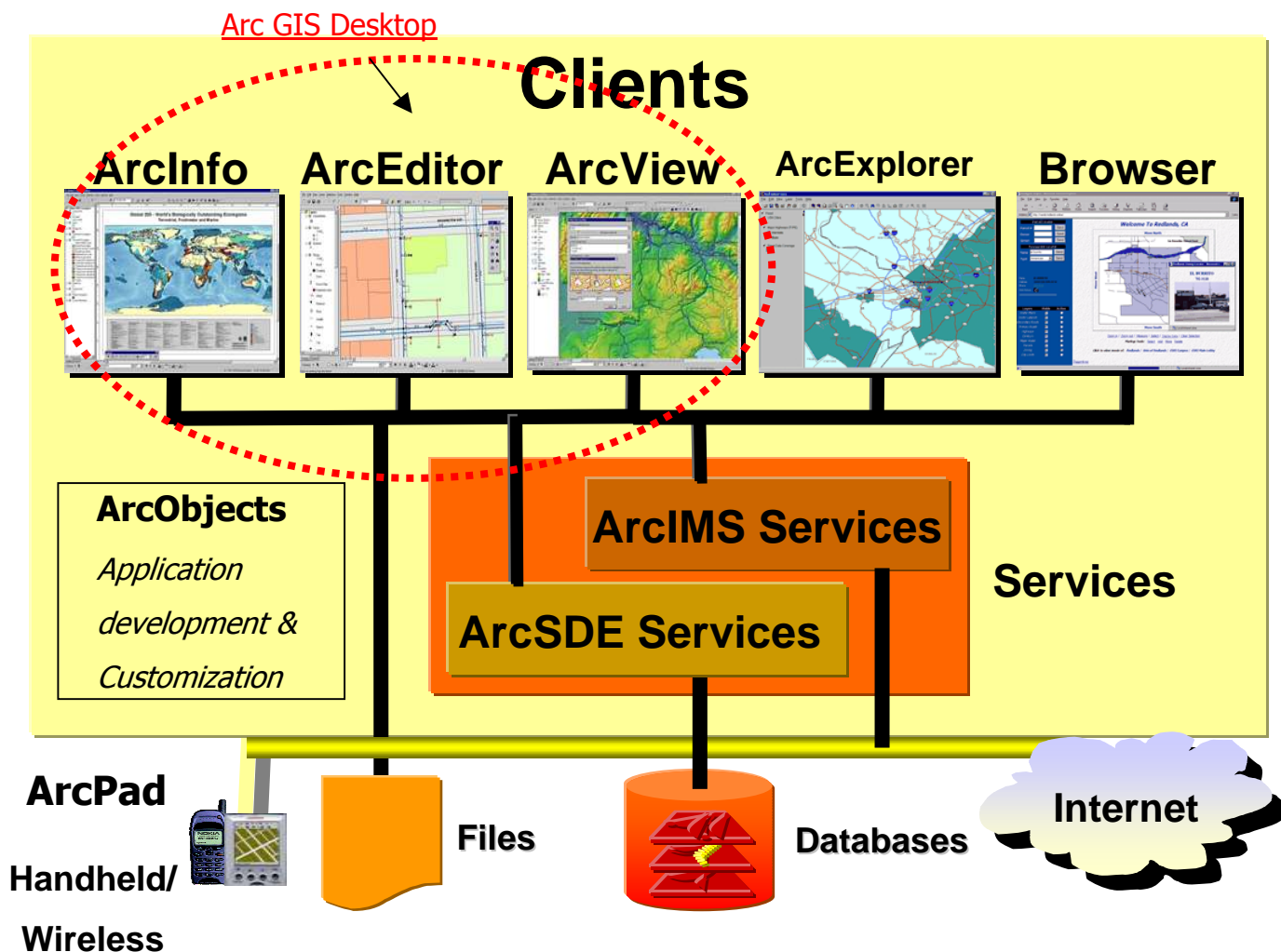
Introduzione al software

ArcGIS 8.3

Data: **Febbraio 2007**

Indice

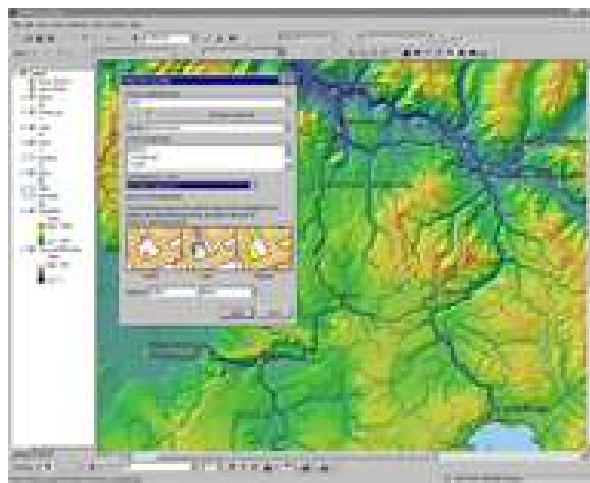
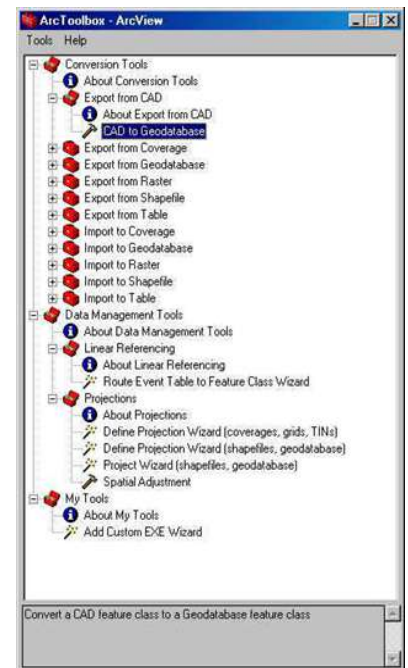
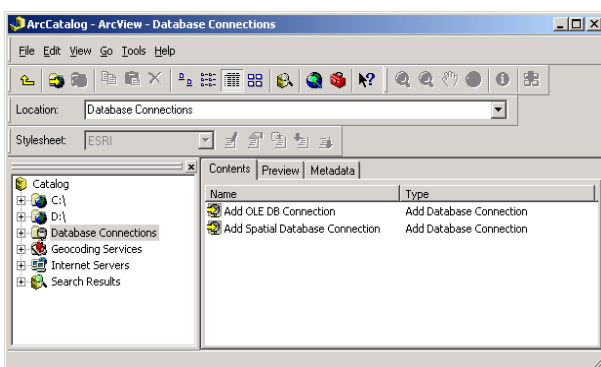
1. Introduzione ad ARCGIS

Arc GIS è il nuovo applicativo GIS della ESRI. Si compone di una serie di strumenti **desktop** (**Arc INFO**, **ARC Editor**, **ArcView**) per la gestione dei dati da postazioni fisse e da applicativi per la gestione dei dati in remoto (**Arc Explorer, ArcIMS**, **Arc Pad**)

1.1. Struttura di ArcView

ArcView comprende un insieme di applicazioni integrate: **ArcMap**, **ArcCatalog** e **ArcToolbox**.

Utilizzando tutte e tre queste applicazioni è possibile svolgere qualsiasi operazione GIS, dalla più semplice alla più avanzata, inclusi la produzione cartografica, la gestione di dati, l'analisi geografica, l'editing di dati e l'elaborazione di dati geografici. ArcView consente anche di utilizzare una grande quantità di dati spaziali e risorse disponibili su Internet attraverso i servizi di ArcIMS.

L'interfaccia di ArcMap è comune alle altre due applicazioni desctop di Arc GIS (ArcEditor e ArcInfo), solamente ha delle estensioni che sono di uso limitato o inutilizzabili a seconda del tipo di licenza installata

ArcMap

ArcToolbox

ArcCatalog

1.2. Terminologia di ArcGIS

ArcView 3.x	ArcView 8.x
Project	Map document
Theme	Layer
View, View frame	Data frame
Table of contents	Table of contents
Layout	Layout, Layout view
Projection	Coordinate system
Hotlink	Hyperlink
Charts	Graphs
Avenue scripts	Visual Basic for Applications (VBA) macros
Select by Theme	Select by Location
SQL Select	Select by Attributes
Active theme	Selectable layers (Each tool presents a list of layers to use.)
AVL (legend file)	Import symbology from layer file
Ftab	Recordset
Spatial join	Join by Location
Legend Frame	Insert Legend
North Arrow Frame	Insert North Arrow
Table Frame	Add table to layout (Table menu)
Scale Bar Frame	Insert Scale Bar
Picture Frame	Insert Picture
DDE	OLE
Symbol window	Symbol Selector

ArcView 3.x	ArcView 8.x
Symbol files	Styles
Promote Selected	Open Table for Selected
Multiple layouts	Multiple documents
Database theme	Geodatabase layer
CAD Reader	CAD layer
Grid theme	Raster layer
Image theme	Raster layer
Image catalog	Raster catalog
TIN theme	TIN layer
Feature theme	Feature layer
Convert to Shapefile	Data>Export
Add theme	Add data
Extensions	Extensions and toolbars
Brightness theme (ArcView Spatial Analyst)	Transparency
Blurb/Callout tool	Text Callout tool
Add/Remove field	Properties>Fields (ArcCatalog) or Table window (ArcMap)
Create index	Properties>Fields (ArcCatalog)
New shapefile	New shapefile (ArcCatalog)
Sort	Table window>column (right-click)>Sort
Summarize	Dissolve Wizard
SQL Connect	Add OLE DB Connection (ArcCatalog)
View (Avenue)	FocusMap (VBA)
Application (Avenue)	Mxapplication (VBA)

2. ArcCatalog

ArcCatalog è un'applicazione di ArcView. Specificatamente, essa è usata per muovere, rinominare e copiare dati geografici, e per averne una veloce anteprima delle forme geometriche e dei loro attributi. Quest'applicativo permette inoltre la gestione dei collegamenti con i database esistenti e l'accesso alle informazioni via Internet.

ArcCatalog supporta tutti i formati di file della ESRI siano essi Vettoriali (Punti, linee, poligoni) che Raster che dbase.

Apri ArcCatalog dall'icona oppure selezionando **Avvio/Start | Programmi | ArcGis | ArcCatalog.**

Struttura:

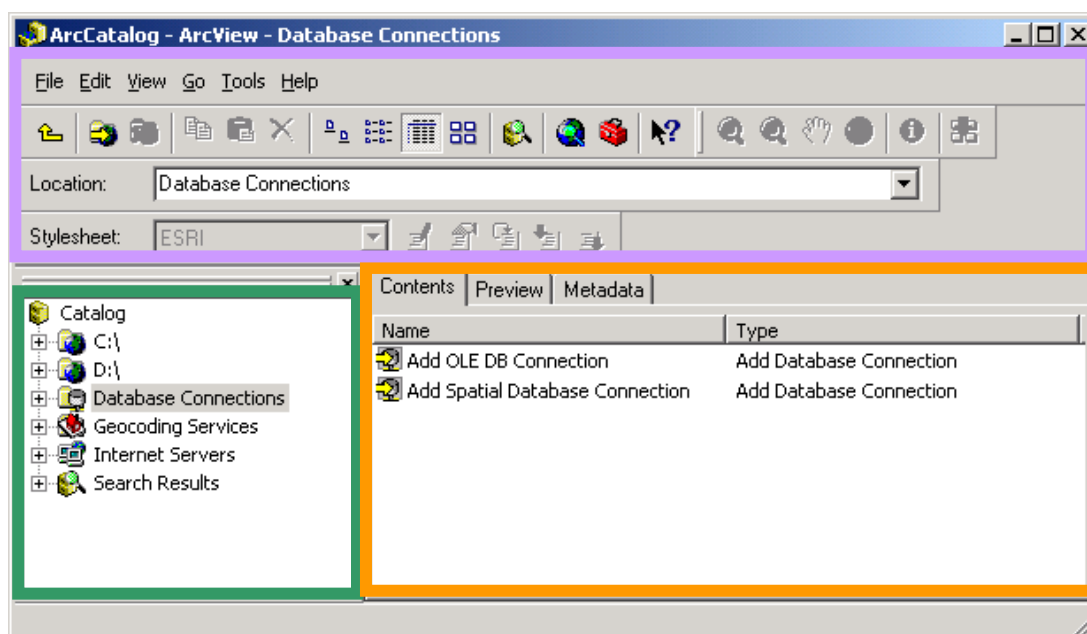
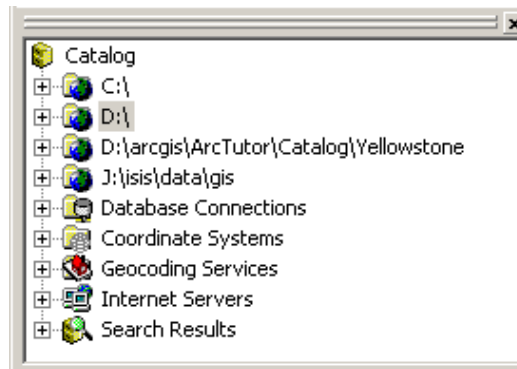
1. **Vista su una struttura ad albero che mostra le cartelle disponibili** (**Catalog**)
2. **Un gruppo di viste che forniscono quattro differenti modalità di analisi del dato:**

   Files (**Contens**)

   Cartografia (**Preview**)

   Dati alfanumerici (**Preview**)

   Metadati (**Metadata**)

3. **Toolbars** (**Standard**, **Geografic**, **Location e Metadata**)

Nel **Catalog** si trovano le strutture delle directories, le cartelle di connessione effettuate e altri "**data sources**" quali la connessione ai geodatabase (**Database connection**), il servizio di geocodifica (**Geocoding Services**), i sistemi di coordinate disponibili (**Coordinate Systems**), accesso ai servizi internet (**Interenet Servers**) e la cartella contenete i risultati delle ricerche effettuate (**Search Result**).

Per accedere più velocemente ai dati è consigliabile per prima cosa realizzare connessioni permanenti alle cartelle che contengono dati GIS.

1. Cliccare sull'icona **Connect to Folder** oppure menù **File | Connect Folder** e navigare fino alla cartella o sottocartella di interesse e dare **OK**.
2. Clicca sulla connessione realizzata

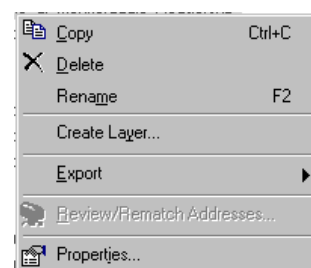
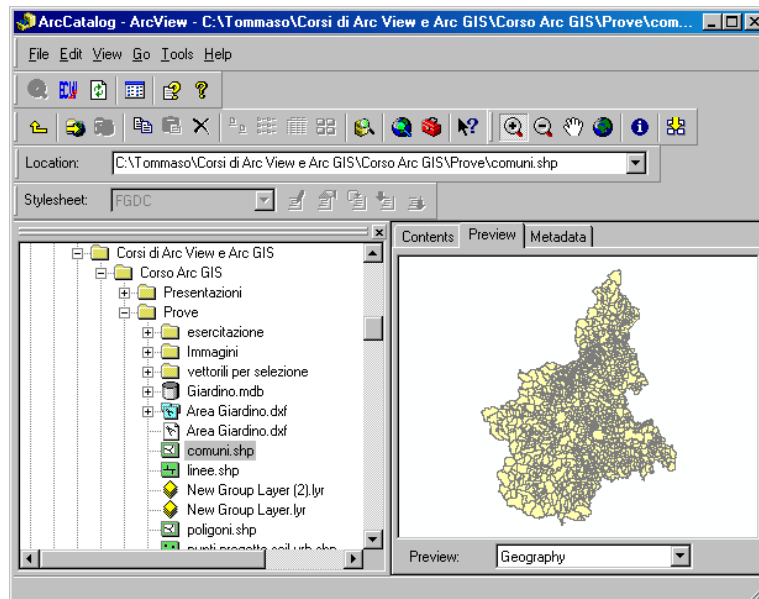
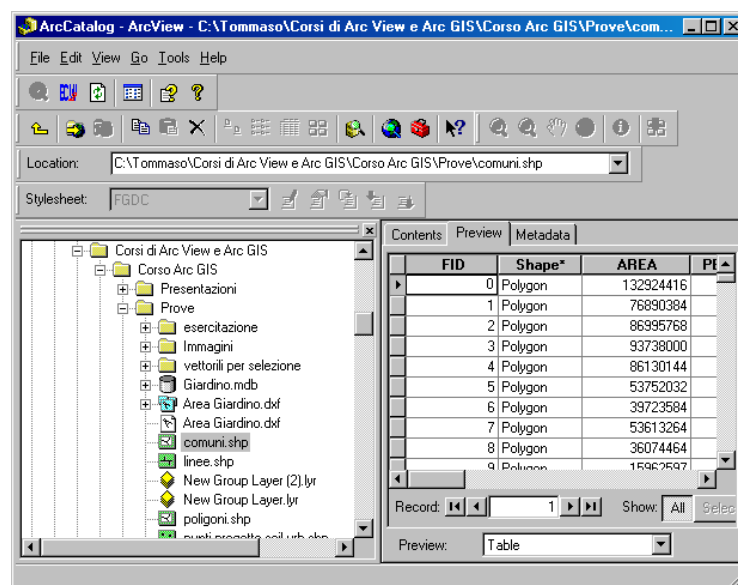
Vengono mostrati i contenuti della cartella

3. Visualizza i file archiviati nella cartella

La finestra di destra è composta da 3 diverse sottofinestre: **Contents**, **Preview** e **Metadata**.

Tipologie di Dataset

Nella **sottofinestra Contents**, i file vengono visualizzati con delle iconcine a lato che mostrano la tipologia del **dataset** o **layer** (i file shape, immagini o altri tipi di dati spaziali).

Da qui i dati possono essere trascinati in altre applicazioni, copiati, cancellati e rinominati tramite un clic con il **tasto destro del mouse** sul nome del data frame e menù pop up che compare.

Nella **sottofinestra Preview** i file vengono visualizzati in anteprima e sono possibili interrogazioni elementari del dato.

Osserva il tipo di **Preview** sul fondo della finestra nel box, e prova a scegliere **Table**, in questo modo viene aperta in anteprima la tabella degli attributi del dataset.

Nella **sottofinestra Metadata** ai files viene associata una breve descrizione circa la fonte, la competenza territoriale, la scala.

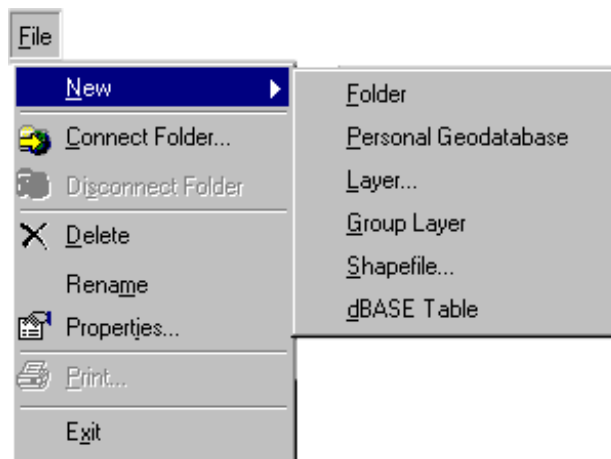
Le quattro toolbar presenti consentono di:

Standard Toolbar – Contiene alcuni strumenti per la navigazione tra le directories, strumenti di copia, taglia e incolla e rinvii per l'apertura degli altri applicativi ArcGis: ArcMap e ArcToolBox.

Geography Toolbar – Contiene strumenti per la navigazione nelle finestre di anteprima dei dati geografici.

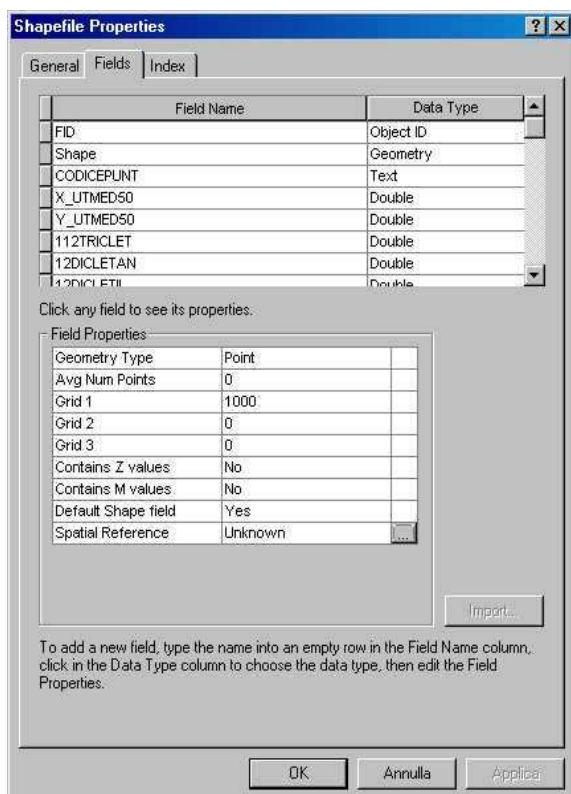
Location Toolbar – Mostra la directory corrente. Si può digitare direttamente un percorso per raggiungerlo. In aggiunta, si può cliccare sulla frecciolina sulla sinistra per vedere la storia delle directories che si sono via via visitate.

Metadata Toolbar – Permette di cambiare lo stile dei metadati e contiene anche pulsanti per creare editare ed aggiornare i metadati.

Da Arc Catalog è possibile creare nuove cartelle e nuovi file dal menù **File | New.** I file che si possono creare sono del tipo:

Ciccando con il **tasto destro del mouse** sul nome di un tema e selezionando **Properties** si aprono le cartelle delle proprietà per i temi.

Dalla cartella **Fields** si accede alle proprietà dei campi della tabella associata, dai quali si può settare il sistema di riferimento di quel tema dalle proprietà del campo Shape.

1. Clicca in **Data Type** su **Geometry** relativo al **Field Name** "**Shape**"
2. Nelle **Field Properties** del campo shape che compaiono sotto settare il sistema di riferimento voluto nel campo **Spatial Reference** cliccando sul pulsante ... .

Si apre la finestra delle **Proprietà - Spatial Reference**.

Cliccando su **Select** si naviga nelle directory proposte fino al file ***prj** preimpostato per il sistema di riferimento voluto (es. Per UTM ED Fuso 32 il percorso è il seguente \arcgis\arcexe83\Coordinate Systems\Projected Coordinate Systems\Utm\Other GCS\ European Datum 1950 UTM Zone 32N.prj)

Dalla cartella **Index** è possibile impostare gli indici per quel tema.

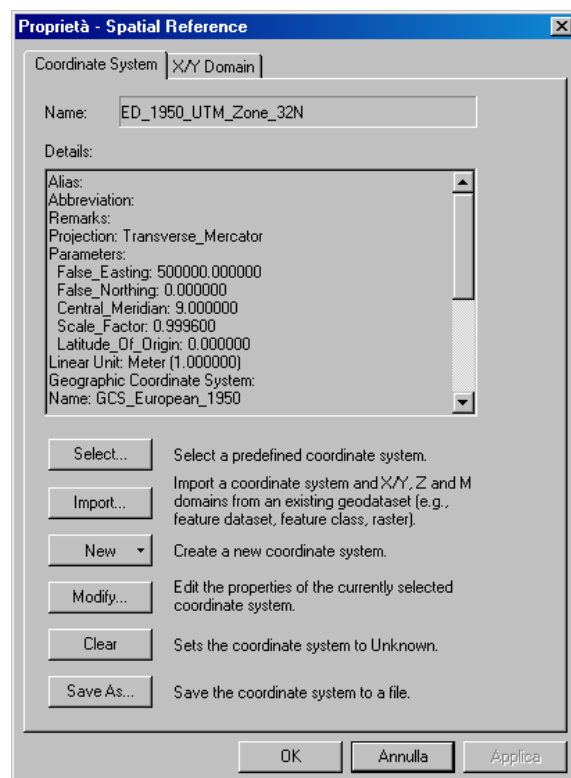
Un indice in una tabella di ArcView è un sistema di riferimento ai dati che consente un accesso più rapido ai dati stessi tramite l'ordinamento dei valori di un campo. Tutti i campi di una tabella di attributi possono essere indicizzati.

Esistono due tipi di indici:

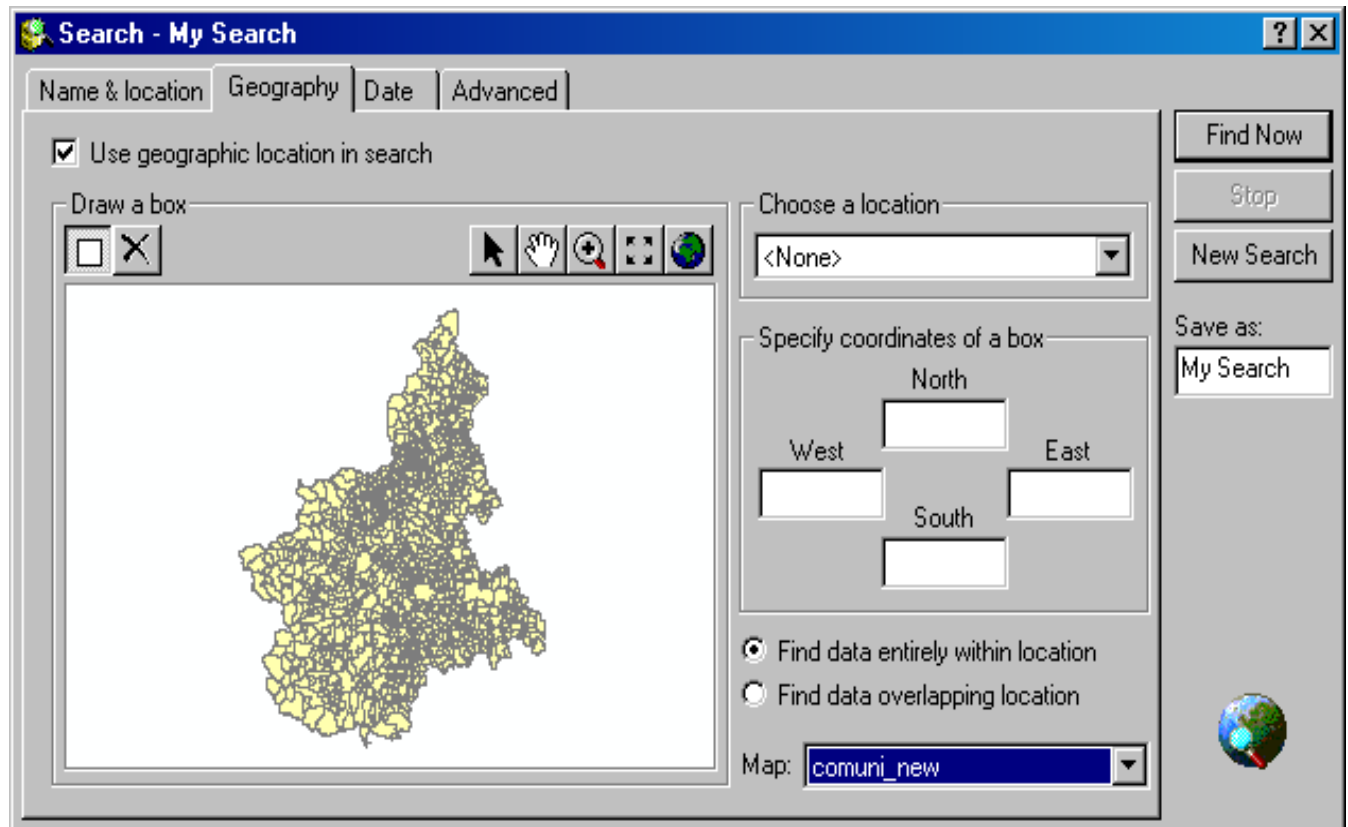
1. **Indici spaziali**

Un indice spaziale si ottiene creando l'indice, con la procedura sopra esposta, **sul campo Shape** della tabella di attributi. L'indice spaziale viene mantenuto in due files aventi lo stesso nome dello shapefile di riferimento seguito dalle estensioni ***.sbn** e ***.sbx** rispettivamente. L'indice spaziale riduce i tempi di disegno del tema e di identificazione dell'oggetto.

2. **Indici su attributi**

Un indice su attributi si ottiene creando l'indice su qualsiasi **campo diverso da Shape**. Si possono indicizzare più campi della stessa tabella (fino a 256), e tutti gli indici degli attributi vengono mantenuti in due tabelle aventi lo stesso nome dello shapefile diriferimento seguito dalle estensioni ***.aih** e ***.ain** rispettivamente. Un indice su attributi aumenta la velocità di ricerca nelle interrogazioni.

Da ArcCatalog è possibile anche attivare la ricerca dei dati geografici disponibili.

Il dialogo di ricerca viene aperto attraverso l'icona **Serach** sulla **Standard Toolbar** oppure dal menu **Edit| Serach**.

Il dialogo di ricerca si compone di diverse Tab:

Name and location – Si ricerca il nome del dataste. Da qui si specifica anche il path alla eventuale cartella di ricerca.

Geography – Si ricerca il dato tramite la localizzazione geografica, relativamente a un dataset di inquadramento (Es. Comuni), caricabile dalla finestra a tendina **Map | <Other>**

Date – Data di edit o aggiornamento del dataset; informazioni archiviate nel file xlm dei metadati.

Advanced – Query approfondite sugli attributi alfanumerici del dataset.

I risultati sono riportati attraverso collegamento nella cartella **SEARCH** del Catalog.

3. ArcToolbox

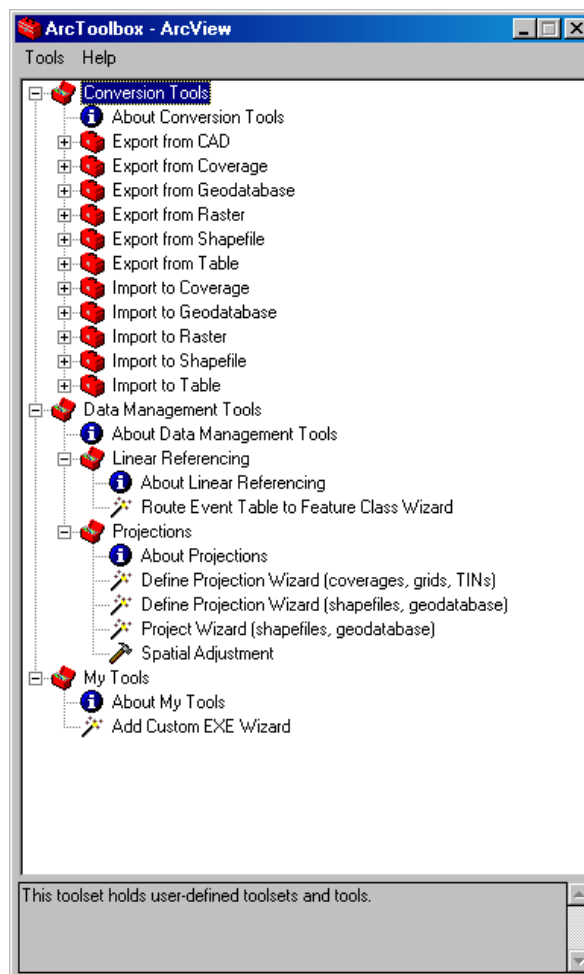
L'applicazione **ArcToolbox** è dotata di numerosi strumenti GIS utilizzati per l'elaborazione di dati geografici.

ArcToolbox è disponibile in due versioni: una completa, fornita con ArcInfo, e una semplificata, fornita con il software ArcView e ArcEditor.

In ArcToolbox strumenti e wizard facilitano la conversione e l'elaborazione dei dati.

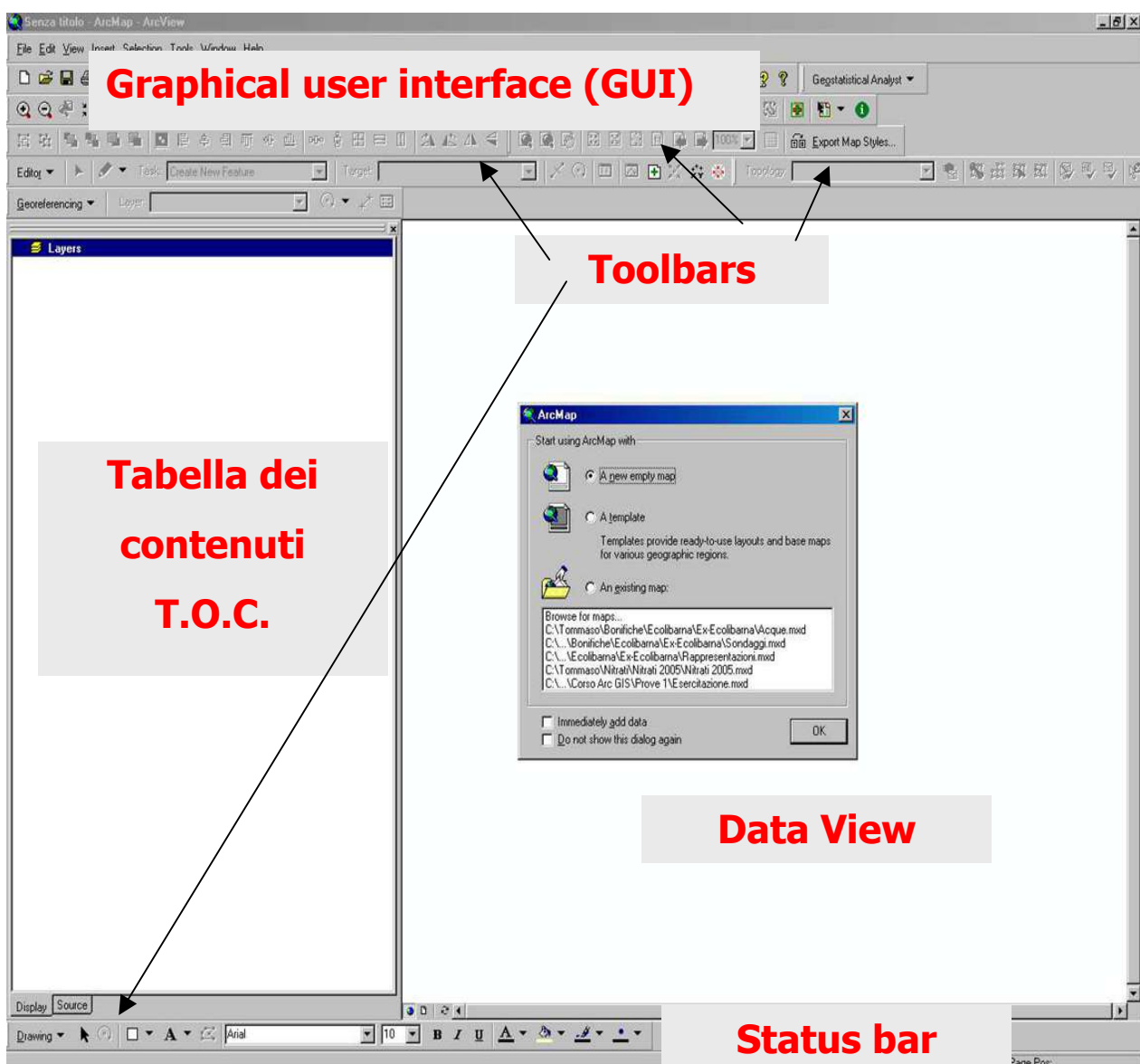
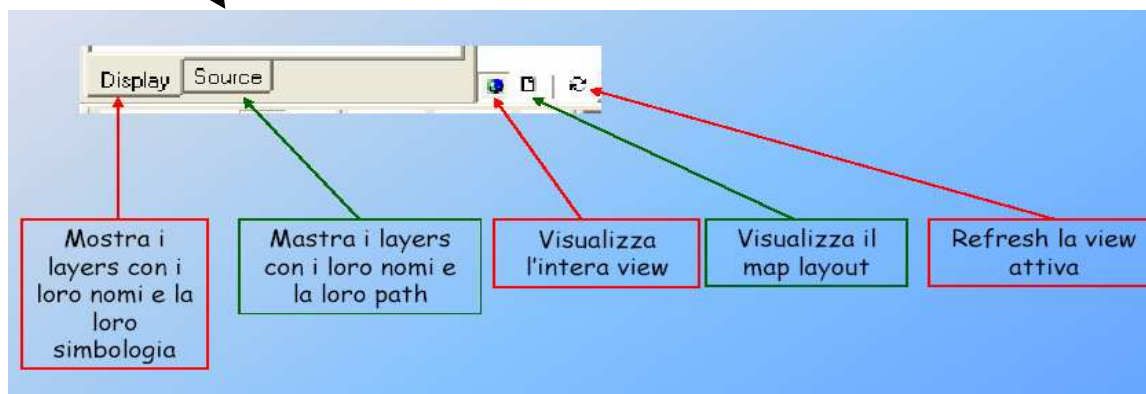
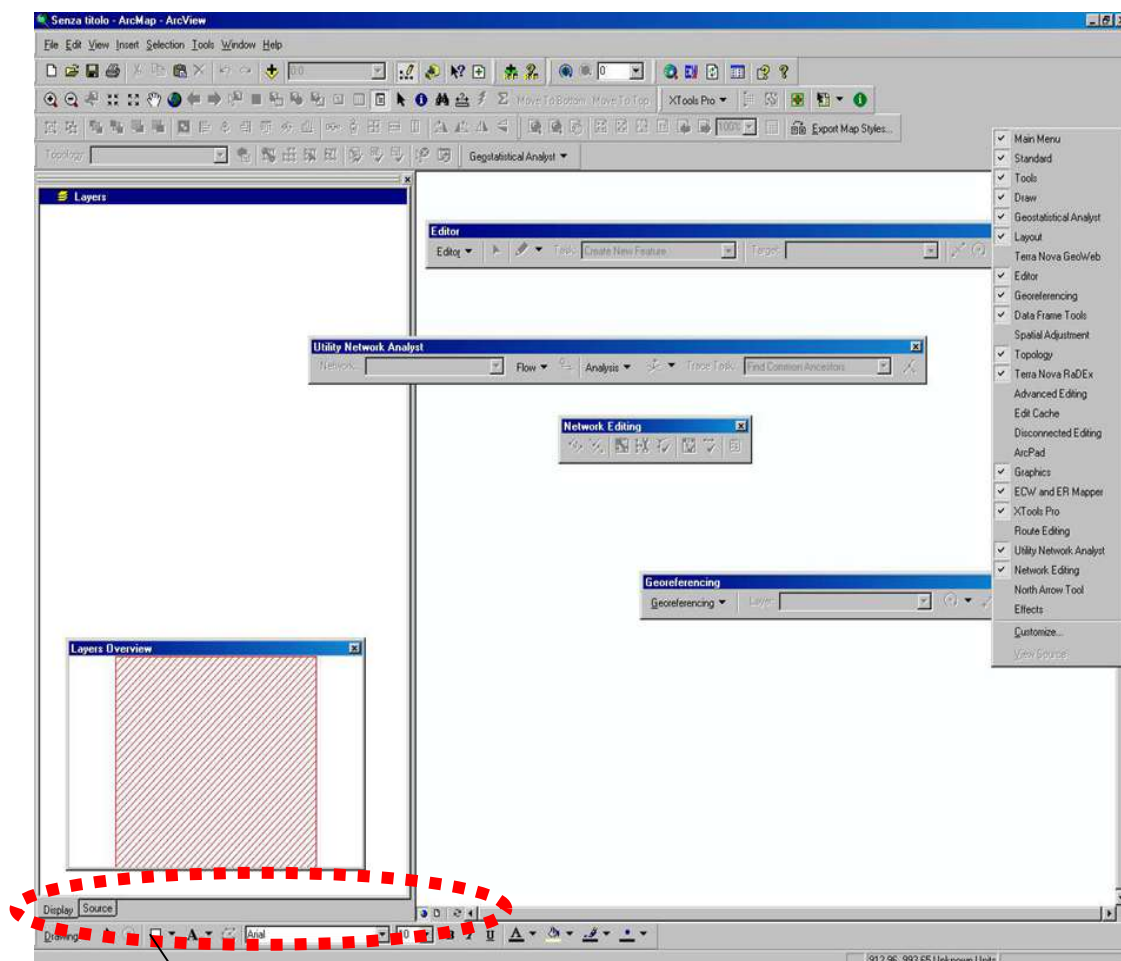
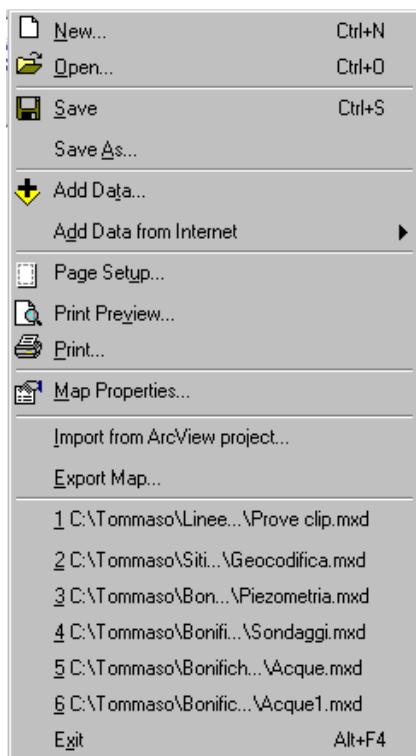
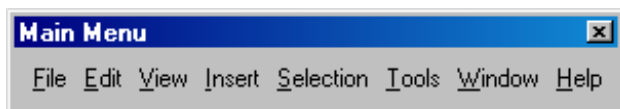
ArcToolbox per ArcInfo è fornito di un set di strumenti (oltre150) per il geoprocessing, la conversione dei dati, la gestione delle mappe, l'analisi degli overlay, la proiezione di mappe ed altro ancora.

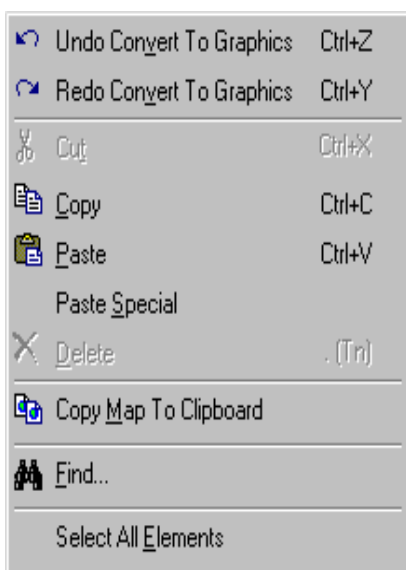
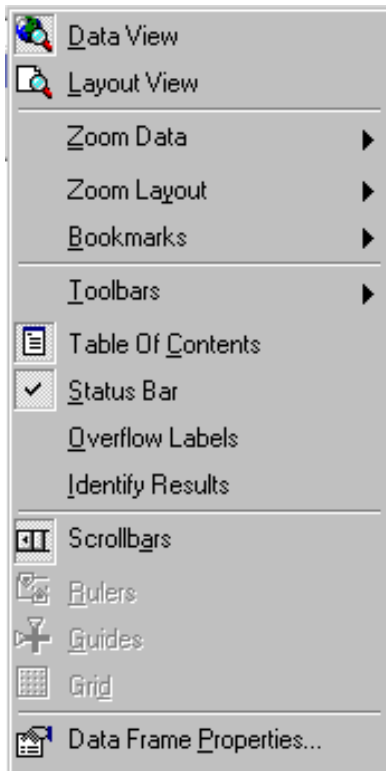
ArcToolbox per ArcView ed ArcEditor è dotato di oltre 20 strumenti necessari per la conversione e la gestione dei dati.

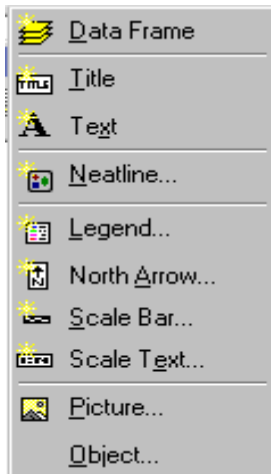
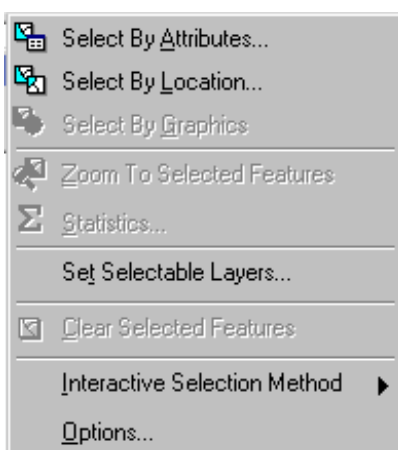
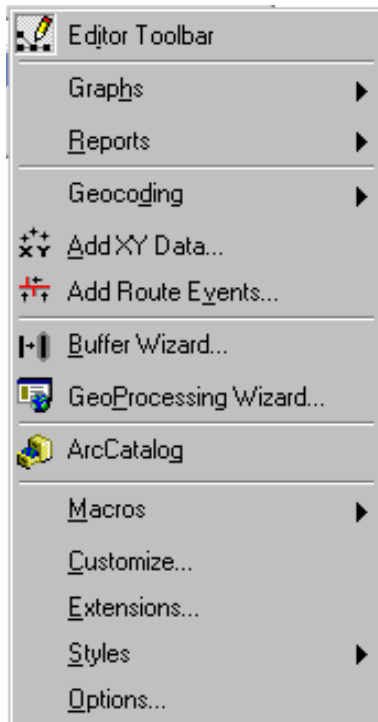
Apri ArcToolbox dall'icona oppure selezionando **Avvio/Start | Programmi | ArcGis | ArcToolbox.**

4. ArcMap

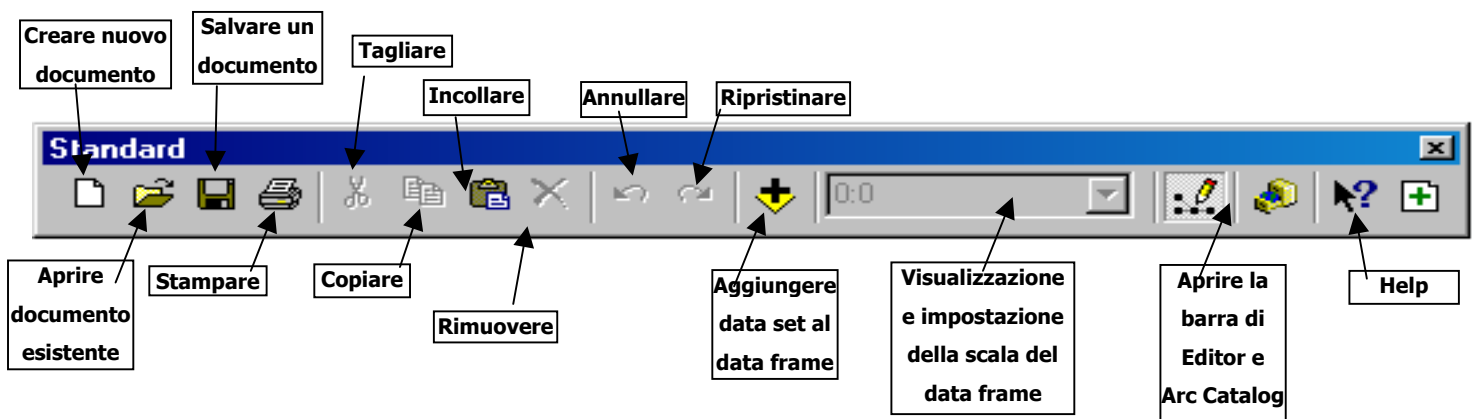
Per avviare io programma ArcMap selezionare il menù **Avvio/Start | Programmi | ArcGis | ArcMap.**

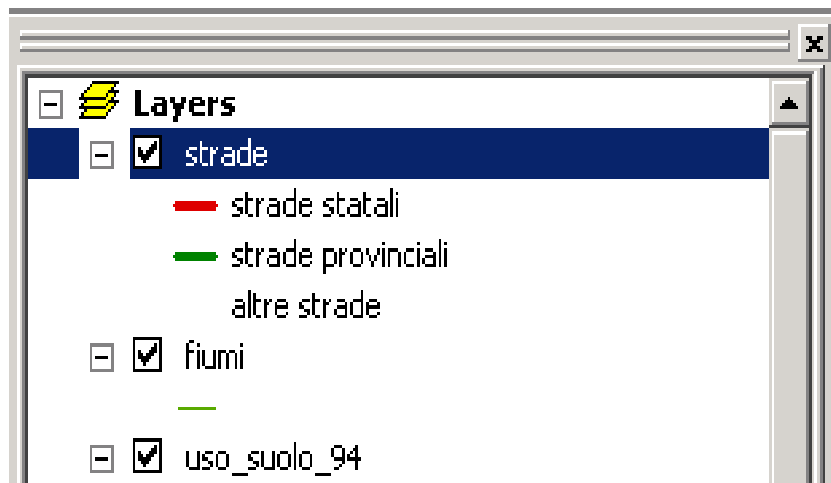
ArcMap mostrerà un menù di benvenuto intitolato **ArcMap**. Si può scegliere di cominciare una sessione di lavoro con un documento mappa vuoto (**A new empty map**) con un Template (**A template**) o con un documento mappa esistente (**An existing map**).

Nella finestra in basso nel menù vengono elencati gli eventuali progetti aperti recentemente. Ciccare A new empty map e OK, e ArcMap mostrerà una mappa vuota come di seguito (**Data view**) intitolata "**Senza Titolo – ArcMap – ArcView**"

L'interfaccia del programma e le sue toolbars sono modificabili e personalizzabili a piacimento come in ambiente windows chiudendo, aprendo o riducendo **finestre** tramite i pulsanti , aprendo o chiudendo la **T.O.C.** tramite il pulsante , cliccando con il **tasto destro del mouse** sulla **G.U.I.** per aggiungere o togliere **toolbars** e personalizzare quelle esistenti tramite il comando **Customize**

Le due toolbar presenti sempre di default al primo avvio di ArcMap sono quelle relative ai menù (**Main menù**) e ai pulsanti standard (**Standard**).

Il **menù File** contiene gli strumenti per creare (**New**) e aprire (**Open**) documenti mappa (corrispondenti dei vecchi progetti di ArcView), salvare i documenti prodotti (**Save**) e aggiungere dataset sul data frame attivo (**Add Data**). Da qui si settano inoltre le proprietà di stampa (**Page setup** e **Print**), le proprietà del documento mappa (**Map Properties**) e si possono importare in ArcMap vecchi progetti realizzati da ArcView (**Import**). A tal proposito bisogna tener presente che i vecchi progetti di ArcView sono strutturati in maniera molto diversa da quelli di ArcMap e pertanto risulta molto difficile riuscire a reimpostare correttamente completamente un vecchio progetto.

Si può inoltre esportare il data frame in un formato immagine (**Export**).

Il **menù Edit** contiene gli strumenti per annullare o ripristinare azioni eseguite in ArcMap (**Undo** e **Redo**), tagliare (**Cut**), copiare (**Copy**) e incollare (**Paste**) dataset nel e tra i data frame e contiene gli strumenti Trova (**Find**) e Seleziona tutti gli elementi (**Select**).

Il **menù View** contiene gli strumenti per passare dalla **Data View** alla **Layout View**, per zumare (**Zoom**), per personalizzare le **Toolbars** sulla **GUI**, aprire o chiudere la **T.O.C.**, la barra di stato (**Status Bar**), la finestra dei risultati delle interrogazioni (**Identify Result**) e accedere alle proprietà del data frame (**Data Frame Properties**).

Da qui e possibile inoltre realizzare dei **Bookmarks**, letteralmente dei segnalibri, che consentono di "congelare" una visualizzazione del data frame ad una certa scale per una certa estensione di territorio e assegnarle un nome. In qualunque momento è possibile richiamare il segnalibro e ArcMap si riposiziona esattamente in quelle condizioni di visualizzazione impostate.

Il **menù Insert** permette di inserire nuovi **data frame** nella data view e presenta gli strumenti utili per aggiungere e gestire gli elementi testuali (**Title** e **Text**), grafici (**Legend**, **North Arrow**, **Scale Bar**, **Scale Text**) e di immagine (**Picture**, **Object**) disponibili prevalentemente quando si è sulla layout view.

Il **menù Selection** contiene gli strumenti di selezione (**Select By**) e di zoom su selezione (**Zoom To**), la possibilità di settare i layer selezionabili (**Set Selectable**), e le opzioni di visualizzazione per gli elementi selezionati (**Option**).

Il **menù Tools** contiene gli strumenti per accedere alla barra di Editor, creare grafici in ArcMap (**Graphs**), generare tematismi a partire da tabelle contenenti coordinate (**Add XY Data**), gli strumenti per le operazioni topologiche (**Buffer** e **GeoProcessing**), l'accesso ad **ArcCatalog**, gli strumenti per la personalizzazione di **ArcMap** quali quelli per la programmazione di macro in Visual basic (**Macros**), la personalizzazione delle toolbars (**Customize**) e il caricamento delle estensioni disponibili (**Extensions**).

La barra standard offre i pulsanti per:

4.1. Data Frame

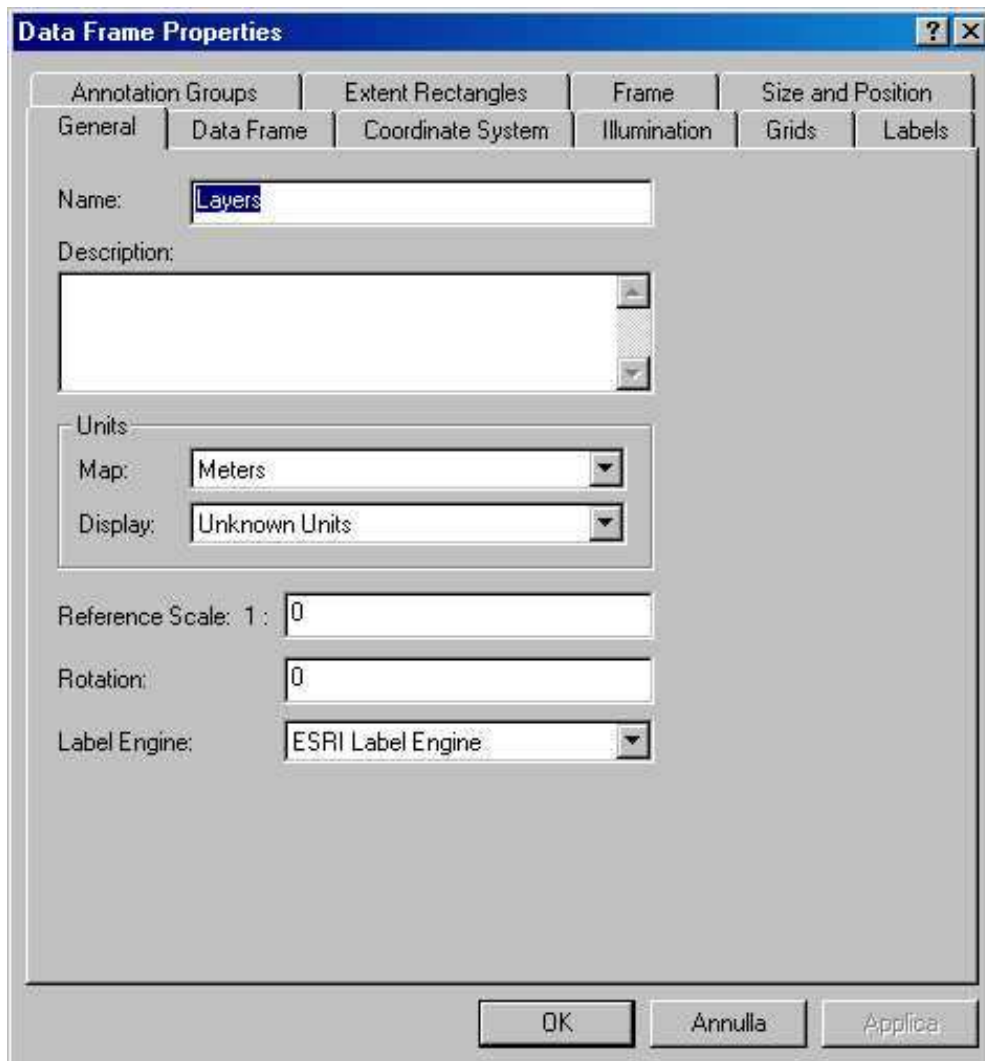
ArcMAP si compone di una unica finestra (**Data view**) nella quale si possono inserire più **data frame**, che rappresentano le vecchie viste di ArcView. Ogni data frame è a se stante e può contenere più **dataset** o **layer** (i file shape, immagini o altri tipi di dati spaziali), i quali possono essere copiati, incollati e rimossi.

Per default il nome del **data frame** (Struttura dati) è **Layers**

1. Per **aggiungere** un nuovo data frame selezionare il menù **Insert | Data Frame**. Si aggiungerà alla TOC un nuovo data frame denominato **New Data Frame**.

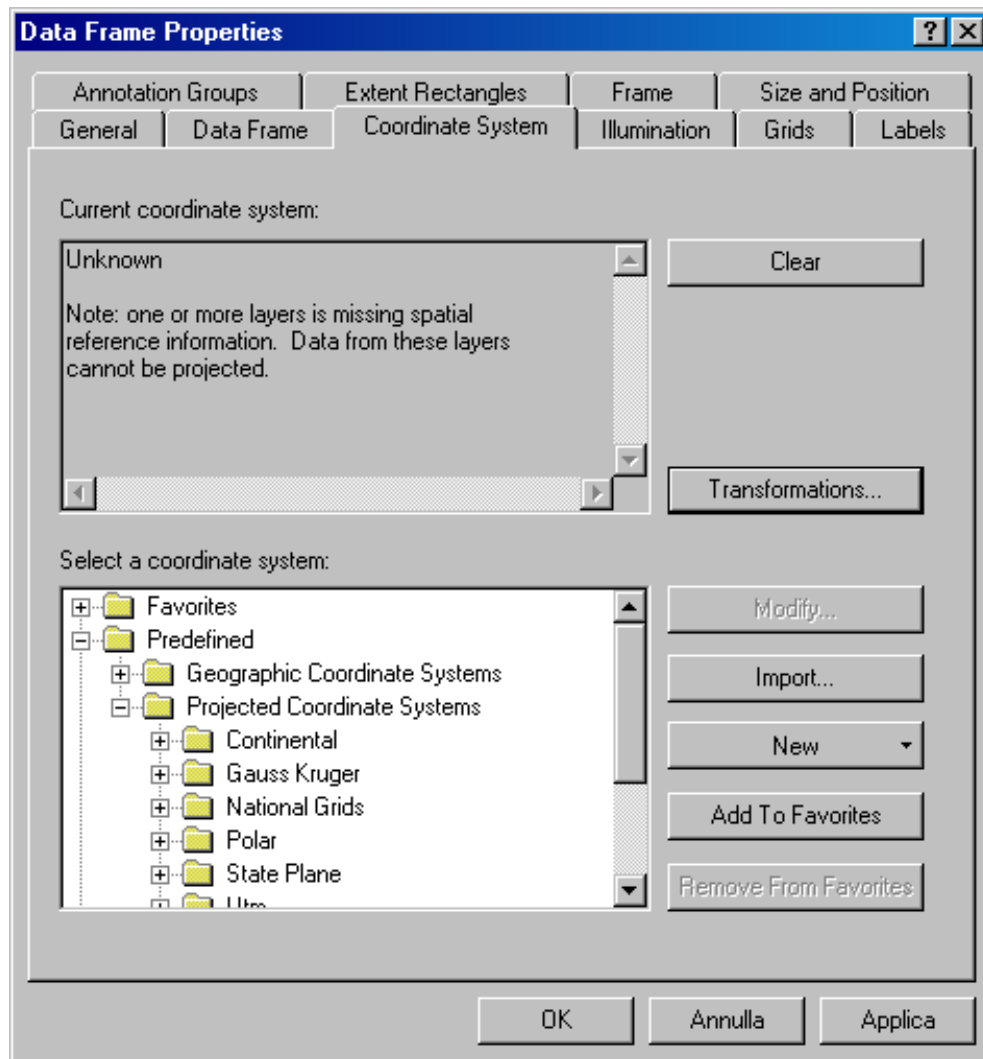
Il **Data Frame** attivo è mostrato in grassetto nella **TOC**.

2. Per **attivare** un data frame cliccare con il **tasto destro del mouse** sul nome del data frame e selezionare la voce **Activate**.

4.1.1. Proprietà dei data frame

Ciccando con il **tasto destro del mouse** sul nome del data frame e selezionando **Proprerties** si visualizzano le cartelle delle proprietà

In **General** si settano le unità di mappa e di distanza e si può modificare il nome (la stessa cosa si può fare cliccando nella TOC sul nome del data frame)

In **Data Frame** si può settare una scala di riferimenti fissa alla quale viene visualizzato sempre i data frame (in questo caso si disattivano gli stumenti di zoom sulle toolbar nella GUI) o una estensione fissa del data frame (in questo caso si disattivano sia gli strumenti di zoom che il pam e si può visualizzare solo i dati ricadenti in quella porzione predefinita di spazio)

In **Coordinate System** si imposta il sistema di riferimento del data frame, utile se si è settato anche quello dei dataset di lavoro per esser avvertiti del caricamento di dati con proiezioni differenti sullo stesso data frame. Tramite il pulsante **Transformation** è possibile settare una trasformazione dei dati "on the fly" per visualizzare contemporaneamente dati con proiezioni differenti.

La procedura illustrata consente solamente di proiettare "al volo" i dati all'interno di una vista; tramite **ArcToolbox** si è invece in grado di convertire un tema salvando i dati nella proiezione prescelta. L'operazione viene effettuata attraverso una serie di passaggi guidati con lo strumento **Project wizard**: vengono presentate alcune finestre di dialogo che consentono all'utente di selezionare i parametri necessari per creare il file di output.

Altri software di conversione sono disponibili, anche gratuitamente, all'esterno del pacchetto ESRI, tra i quali possiamo citare **Traspunto** che è in grado di convertire i file shape da coordinate geografiche a piane e viceversa e effettuare passaggi tra sistemi piani di coordinate con una buona precisione metrica.

Le altre verranno analizzate nel momento in cui risultino di interesse.

4.2. Dati spaziali

4.2.1. Aggiunta dei dati spaziali in ArcMap

I dati aggiunti in ArcMap sono considerati **Layers** (piani). Di seguito viene spiegato come aggiungere diversi layers ad una vista di ArcMap.

Per aggiungere una sorgente di dati:

Cliccare sull'icona **Add Data** sulla barra dei comandi, o scegliere **File | Add Data** dalla barra dei menù. Apparirà la finestra di dialogo **Add Data**.

Per accedere più velocemente ai dati contenuti in una directory è consigliabile per prima cosa connettersi alla cartella dei dati:

1. Cliccare sull'icona **Connect to Folder** ,navigare fino alla cartella di interesse e dare **OK**.
2. Clicca sulla connessione appena creata

Verrà mostrata una lista dei dati.

3. Apri la cartella e seleziona tutti i dati cliccando su ciascuno dei file nella lista, tenendo premuto il tasto **Ctrl** o **Shift.**
4. Dopo aver selezionato tutti i file di interesse cliccare su **OK.**
5. Ignora ogni messaggio del seguente tipo "**One or more layers is missing reference information**" (che sta ad indicare che uno o più dataset caricati non ha settato il proprio sistema di riferimento) e clicca su **OK.**

Tra le tipologie di dati caricabili ci sono:

1. Shape file
2. Layer
3. Group layer
4. Personal geodatabase (GeoDB)
5. Immagini
6. Data base Access
7. Disegni CAD
8. Servizi internet
9. Tabelle

*Lo **shapefile** è "uno e trino", in quanto si tratta, in realtà, di tre file che da ArcMap e dagli altri softwares ESRI, vengono letti insieme. I 3 files "che girano a braccetto" sono:*

1. *Il file con estensione **shp** ovvero lo shapefile propriamente detto, il file delle features, delle forme; memorizza la parte grafica dello strato cartografico, ovvero i punti le linee e i poligoni.*
2. *Il file con estensione **dbf**, che memorizza gli attributi dello shapefile*
3. *Il file con estensione **shx** che in pratica collega ogni forma ai propri attributi.*

E' possibile tematizzare uno shape a seconda del valore che assume un determinato campo, ad esempio si potranno colorare di rosso le strade provinciali, di verde le strade comunali, e di giallo e nero le statali, ammesso che il valore "comunale", "provinciale" e "statale" sia inserito in un campo della tabella di attributi dello shape. (o in un db collegato alla tabella di attributi).

Oltre alle tematizzazioni, in una mappa possono essere anche inserite etichette o classi di etichette che rispondono a query sql e si attivano e disattivano a scale prestabilite.

*Tutte queste informazioni legate allo shapefile, ovvero la tematizzazione, l'etichettatura e molte altre informazioni possono essere memorizzate all'interno di un file **layer** con estensione ***.lyr**, il "vestito" dello shape, per poter essere richiamate in un altro progetto cartografico (MXD).*

*Il file *.lyr può anche essere il "vestito" di un gruppo di shapefile che siano contenuti in un **group layer** del dataframe. Il group layer può essere generato da **Arc catalog** e salvato sul disco fisso, ed essere quindi una aggregazione di layer disponibile per qualunque progetto, oppure direttamente creato nel **progetto** di lavoro **tenendo premuto il tasto shift** e selezionando i layer da aggregare e cliccando con il **tasto destro del mouse** selezionare l'opzione **Group**.*

In questo modo si può memorizzare nello stesso file lyr i "vestiti" (tematizzazione, etichette, scale di visualizzazione…) di più shape. Il tutto va a sostituire il salvataggio delle vecchie legende di ArcView 3.x

Layer e Gruop Layer sono solo degli strumenti di visualizzazione di file shape esistenti e funzionano solo in presenza di questi. Non è possibile trasferirli ad altri senza trasferire anche il file shape associato.

*Il **GeoDB** è un **modello dati** e non un formato dati.*

In pratica lo distingue dallo shape (che è un formato dati) il fatto che all' interno del GeoDB possono essere memorizzate anche regole e relazioni (sulle features o sugli attributi) che intervengono tra gli oggetti del mondo reale che si cerca di rappresentare al suo interno.

*In un GeoDB possono essere inseriti dati geometrici vector (**feature class** stand alone od organizzate in **feature datasets**), tabelle, dati geometrici raster (**raster datasets** e **raster catalog**), regole, relazioni topologiche e tool o modelli realizzati con il model builder.*

Se vi sono più feature class all'interno di uno stesso feature dataset, esse prendono il riferimento spaziale del feature dataset stesso. Questa cosa è una delle caratteristiche principali di un feature dataset, perché, di norma contengono feature class che concorrono allo stesso ambiente topologico o rete geometrica.

Il sistema di riferimento può essere importato da un altro feature dataset precedentemente realizzato, oppure selezionato tra i vari files prj che sono presenti nella cartella : \Programmi\ArcGIS\Coordinate Systems

<u>In un GeoDB si può</u>:

- *Creare delle regole per l'inserimento guidato degli attributi (Domini e sottotipi)*
- *Impostare regole di validazione topologica per quanto riguarda l'editing delle features*
- *La possibilità di avere un oggetto scalabile, che può essere sia Personal (file ACCESS .mdb) che Enterprise o multiutente se gira su SQL Server, Oracle, Informix, con l'ausilio di ArcSDE. (l'utilizzo di ArcSDE è facoltativo per DB SQL Server e Oracle)*
- *Effettuare l'editing multiutente che permette a due o più utenti di editare sulla stessa feature class segnalando ad entrambi eventuali operazioni conflittuali.*
- *Il GeoDB permette anche l'editing disconnesso, ovvero: prendiamo Silvio e Romano come esempio. Romano inizia l'editazione su una feature class in ufficio, mentre Silvio carica sul proprio portatile parte della banca dati perchè vuole lavorare su quei dati nella sua villa in Sardegna. Una volta tornato in ufficio Silvio "connetterà il proprio pezzetto di banca dati" al GeoDB completo e, se ci saranno ancora anomalie come quella sopradescritta, il sistema lo segnalerà.*

Generalmente per strutture di dati medio piccole si potrà usare un geodatabase personal, mentre per strutture di dati grandi con molti dati raster da immagazzinare è consigliabile un geodatabase enterprise.
Per la gestione sia del GeoDB Personal che Enterprise si usa ArcCatalog.

Quali sono quindi i vantaggi nell' utilizzo del GeoDB:

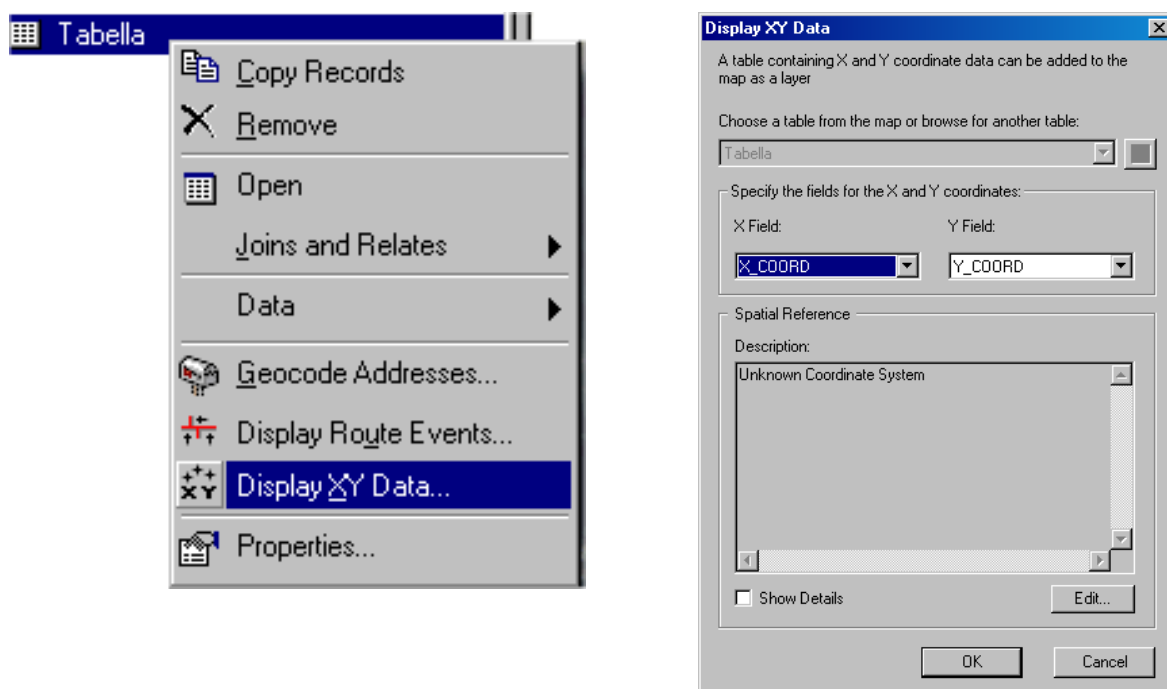
1. *Tutti i dati geografici sono immagazzinati in un unico "contenitore"*
2. *Il data entry degli attributi e l'editing delle feature è più accurato, in quanto viene validato dai processi del GeoDB stesso.*
3. *Possono usare ed editare lo stesso GeoDB molte persone contemporaneamente*

La gestione degli attributi di un geodatabase:
Sottotipi: *è un modo di raggruppare gli elementi di una feature class in sottoinsiemi, sulla base del valore di un attributo (valore di un campo della tabella degli attributi). I valori dei sottotipi possono essere solo valori numerici (intero o doppia presicione), quindi se il campo per il quale vogliamo fare i sottotipi è testuale dovremmo aggiungere un campo numerico e codificare i valori testuali in valore numerico al fine di utilizzarlo come campo peri sottotipi.*
Una volta importata la feature class con sottotipi in ArcMap viene caricata già tematizzata per il campo dei sottotipi.
Se andiamo ad editare un nuovo elemento automaticamente si riempiono i campi i cui abbiamo messo valori di defoult inserendo i sottotipi.
Domini: *L'integrità dei dati alfanumerici contenuti in un geodatabase può essere rafforzata con il Dominio.*
I Domini sono delle dichiarazioni dei valori accettabili per un determinato campo di una tabella.
Ci sono 2 tipi di domini:
• Range: in cui l'utente dovrà immettere nella cella valori compresi fra due estremi
• Coded Value: in cui l'utente avrà a disposizione un menu a discesa con inserimento guidato da un combo.
Attraverso l'uso dei domini si dovrebbe fare in modo che, editando una nuova entità, non ci fosse la possibilità di inserire erroneamente definizioni sbagliate.
L'inserimento del campo che fa da dominio si effettua nella scheda "Domains" delle

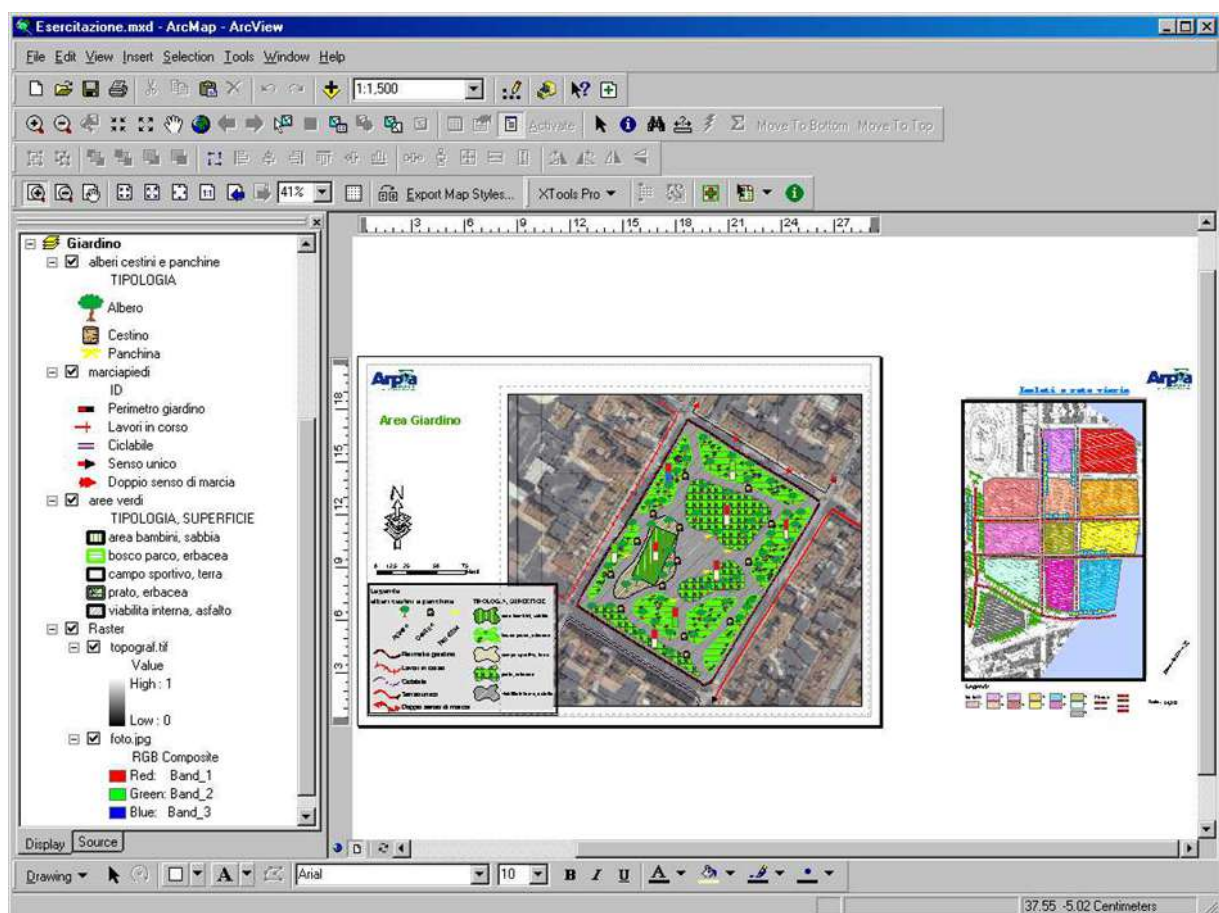
proprietà del GeoDB, mentre per associare il dominio al campo bisogna andare nelle proprietà della feature class nella scheda "field".
Dopo aver importato la feature class in Arcmap, se vado in editazione ho la possibilità di compilare il campo di interesse attraverso un semplice menu a discesa, che contiene, prima di farlo scendere, il valore di defoult impostato nella scheda Fields delle proprietà della feature class. (tratto da http://esridipendente.blogspot.com/).

Per altre tipologie di dati è necessaria una conversione del formato del file da operare tramite **Arc ToolBox**: es per Formato E00 di ARC INFO e Map Info (MIF).

4.2.2. Creare temi da dati tabellari

Nel caso di aggiunta di **dati tabellari** contenenti campi con le coordinate di punti, si genera un nuovo livello informativo tramite il **tasto destro del mouse** sulla tabella caricata e comando **Display X,Y data**.

Si apre una finestra che richiede di definire quale sono i due campi della tabella che contengono le coordinate X e Y. Questa è solo una visualizzazione delle coordinate. Per rendere il dato tabellare un livello informativo vettoriale permanete sul disco fisso è necessario convertirlo tramite il **tasto destro del mouse** sul nome del file e comando **Data | Export Data** per ottenere uno shape file o inserire il dato in un personal geodatabase, oppure tramite il comando **Save as layer file** per creare un file layer (di "vestizione") associato alla tabella.

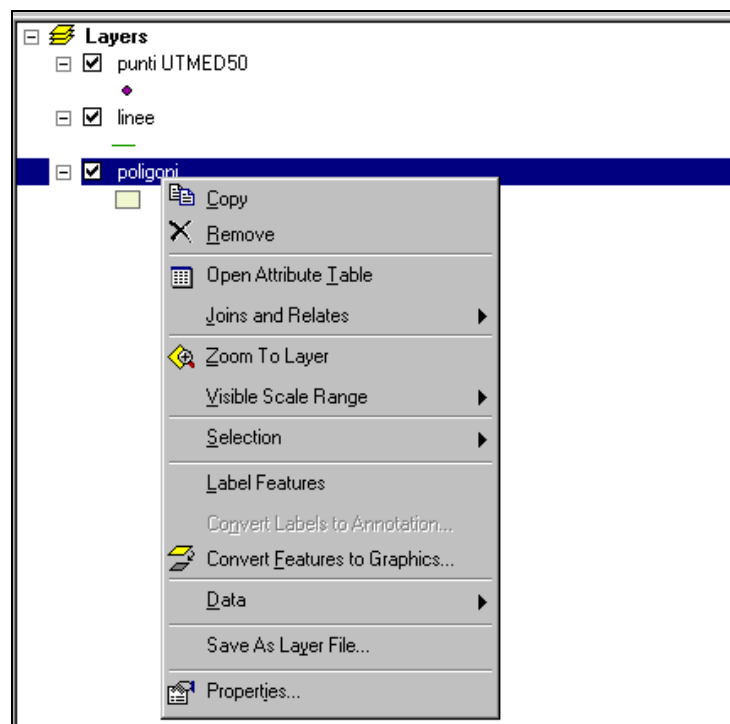
4.2.3. Visualizzazione dei dati spaziali su ArcMap

Ciascun layer ha una registrazione nella **Table of Contents** (**TOC**- Tabella dei contenuti) posizionata nella parte sinistra della finestra principale. La **casella** a fianco a ciascun layer permette di rendere visibile o invisibile il layer flaggandolo o deflaggandolo. Tenendo **premuto il tasto Ctrl** è possibile flaggare o deflagrare contemporaneamente tutti i layer presenti in quel data frame. Il **simbolo** o vicino a questa serve per mostrare o meno i contenuti della legenda per quel layer o i contenuti di un group layer. Nel caso la casella accanto al nome del layer appaia sfumata e con un punto esclamativo rosso , significa che è cambiato il percorso al file registrato nel documento mappa, oppure ha cambiato nome o al momento non è accessibile (es. servizi Internet). Cliccando sul flag si attiva la finestra **Data Source** che permette di andare a ridefinire la posizione o il nuovo file sorgente del dataset in questione.

Questi dataset vengono mostrati abbastanza rapidamente sullo schermo, ma se avessimo necessità di fermare un re-draw della videata, per esempio per un grande dataset, potremmo premere **ESC** per cancellare il re-draw.

La posizione dei Layer nella **TOC** determina l'ordine di rappresentazione. ArcMap li ordina automaticamente in modo da avere i layers di poligoni nel fondo e le linee in cima così da non essere oscurate dai poligoni. I layer di punti vengono anch'essi sistemati sopra per la stessa ragione.

Il tipo di informazione di ciascun dataset è mostrata attraverso alcune iconcine che permettono di identificare punti, linee e poligoni.

E' possibile cambiare l'ordine di rappresentazione dei layers ciccando e trascinando il nome del layer nella TOC.

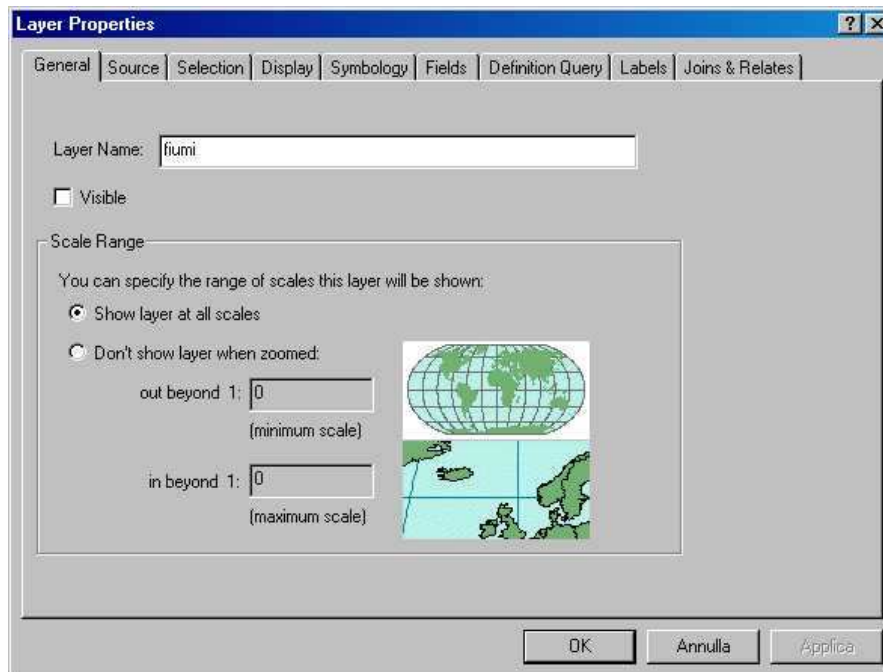
Tramite il **tasto desto del mouse** sul nome del file si attivano una serie di comandi che permettono di:

Copy: Copiare il file per incollarlo su un altro data frame

Remove: Rimuovere il file dal data frame

Zoom To Layer: Zommare sul file attivo

<u>Gli altri verranno analizzati nel momento in cui risultino di interesse</u>.

4.2.4. Proprietà dei dati spaziali

Ciccando con il **tasto destro del mouse** sul nome del tema e selezionando **Properties** si aprono le cartelle delle proprietà per i temi

In **General** si settano le scale minime e massime di scomparsa e si può modificare il nome del tema

In **Source** si visualizza la directory sorgente del tema e il sistema di riferimento dello stesso se settato.

In **Selection** si può definire un simbolo e un colore per gli oggetti selezionati specifico per il tema e diverso da quello di base settato per tutto il data frame.

In **Display** si può settare la percentuale di trasparenza per il tema, utile sia sui dati raster ma anche per i dati vettoriali.

In **Definition query** si può settare una query per visualizzare soltanto quegli elementi vettorialii del tema che hanno particolari attributi

Le altre verranno analizzate nel momento in cui risultino di interesse.

4.3. Strumenti di navigazione di ArcMap

ArcMap ha un range di strumenti di navigazione che sono caricati nella barra mobile degli strumenti (**Tools**) presente in alto nella finestra di ArcMap:

Tramite questi strumenti è possibile nell'ordine zommare in e out con box o in maniera fissa , pan , zoom su tutta l'area , vista precedente o vista successiva , selezionare elementi , cursore , interrogare le informazioni , trovare elementi con certi attributi e misurare .

Posiziona il cursore del mouse su ciascuno dei comandi e verranno visualizzate brevi descrizioni sulla loro funzionalità.

Nota che nel movimento del cursore sulla finestra principale la sua posizione, in coordinate X e Y, è mostrata nel fondo della finestra come segue:

430989,15 5032957,71 Meters

4.4. Salvare un documento di ArcMap

I cambiamenti fatti durante una sessione di lavoro verrebbero persi se uscissimo dal programma senza salvare. Essi possono comunque essere salvati per il futuro archiviandoli come **Documento mappa** di ArcMap, file con estensione ***.mxd**. Per default il nome del documento mappa è "**Senza titolo**"

In ArcMap scegli **File | Save**, setta la directory di salvataggio e dai un nome al documento. Adesso sulla barra in alto della finestra di ArcMap viene visualizzata la scritta "**Nome del documento mappa – ArcMap – ArcView**"

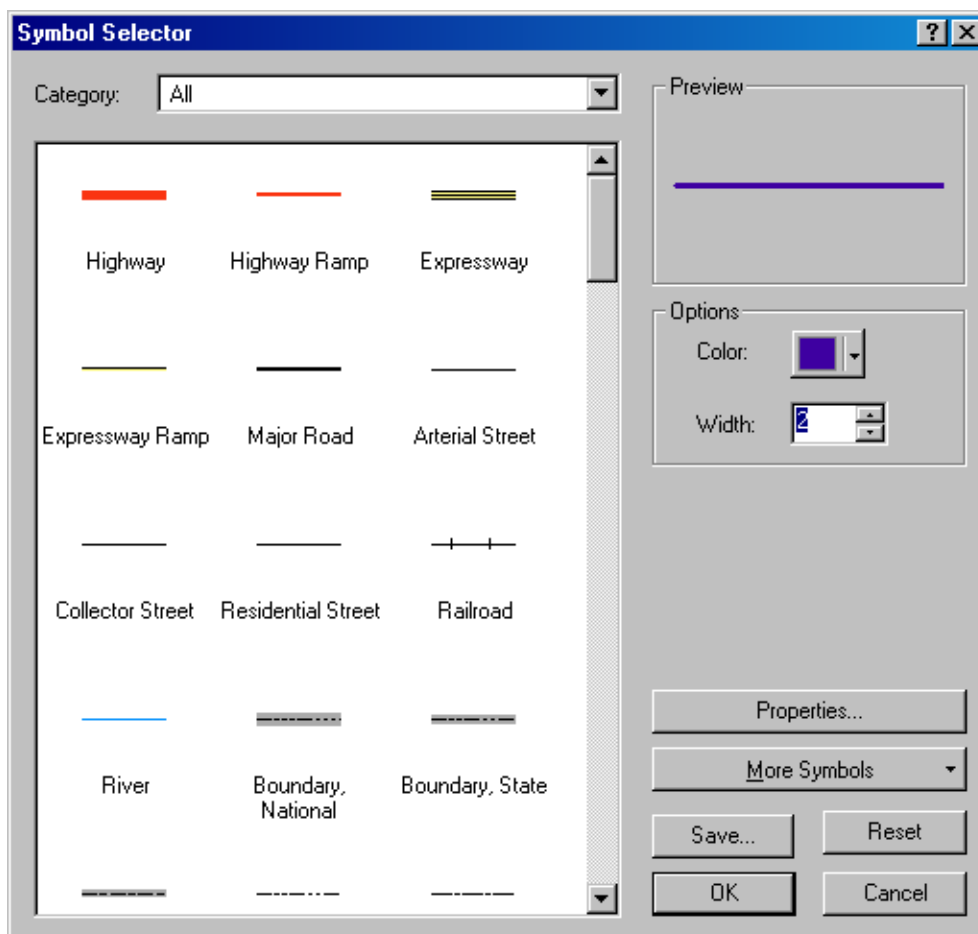
5. Stili, colori e legende

5.1. Modifica e personalizzazione degli stili e colori dei layers.

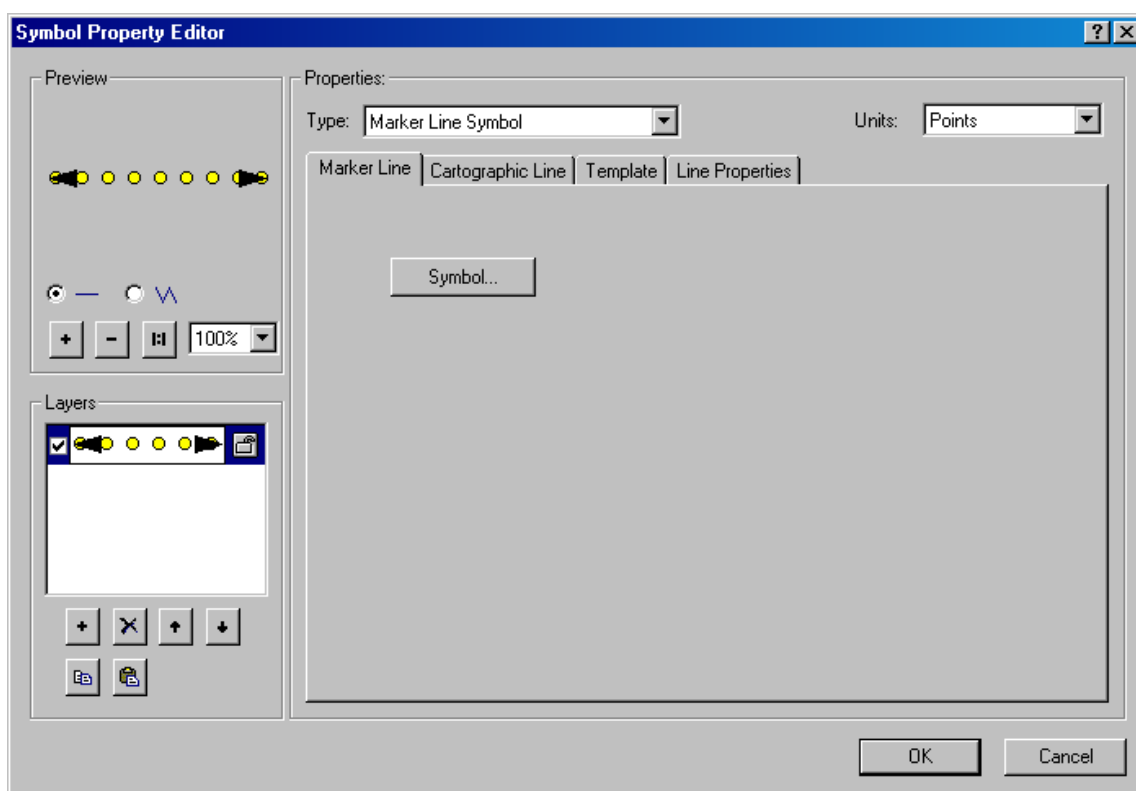
La prima volta che ArcMap carica un dato grafico di tipo linea, poligono, punto, arbitrariamente assegna in legenda un simbolo che rappresenta la tipologia del dato caricato con un default nel simbolo e nel colore. E' evidente che questa casualità può non comunicare ciò che si vuole evidenziare o rappresentare. La necessita di controllare in modo incisivo i parametri di visualizzazione e di costruzione della legenda è estremamente necessario. In ArcMap il controllo di questi parametri si concretizza con lo strumento **Symbol Selector.**

5.2. Caratteristiche del Symbol Selector

Per cambiare la rappresentazione di stili e colori di un layer è necessario:

1. Nella **TOC** cliccare una volta sul simbolo che si vuole modificare. Appare così la finestra di dialogo **Symbol Selector**.

Per ogni tipologia di elemento da rappresentare (punto, line poligono) si apre automaticamente il relativo **Symbol Selector**. Vengono mostrati tutti i simboli predefiniti per quell'oggetto oppure, intervenendo sulla finestra a tendina in alto **Category**, visualizzare solo alcune categorie di simboli.

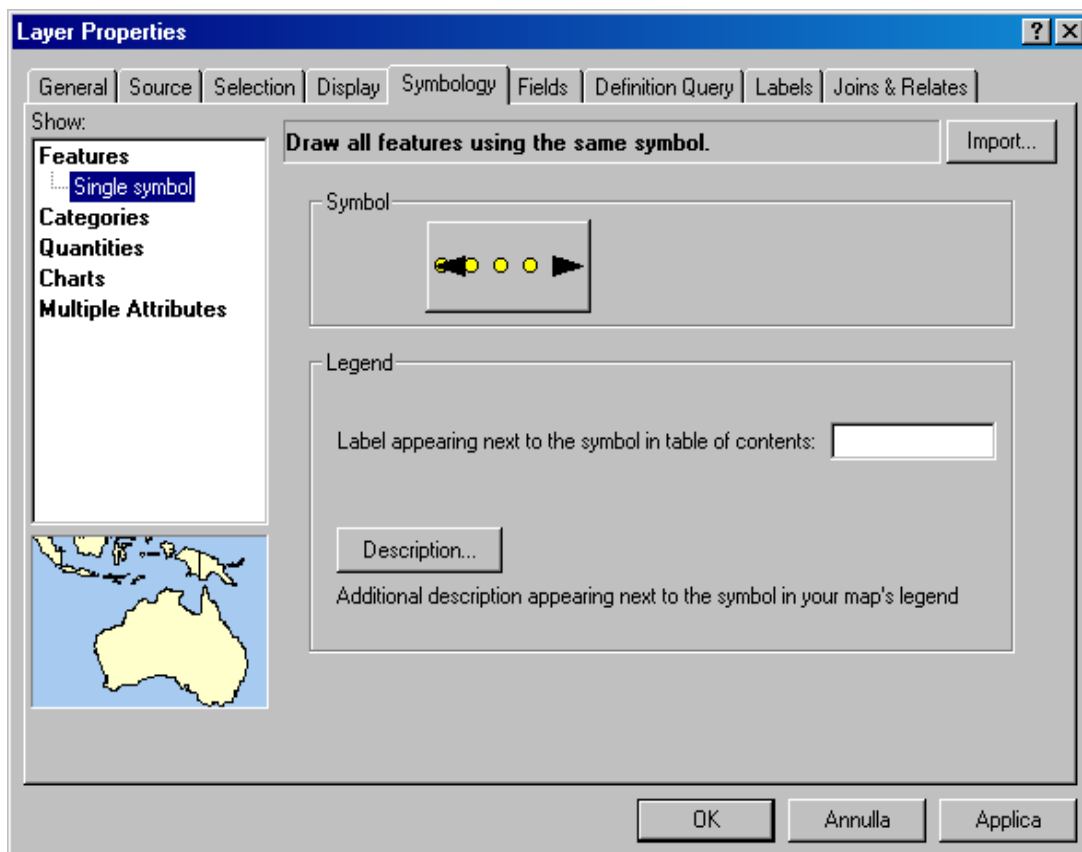
2. Nella finestra del **Symbol Selector** si può selezionare il tipo di elemento predefinito, modificare il colore di riempimento, lo spessore (**Width**) e il colore (**Color**) dell'outline per linee e poligoni

Dal pulsante **Properties** si possono definire altre proprietà e altri simboli, comporre simboli combinandoli tra loro e scegliendo la tipologia, creare masck, bakground ecc.

Dal pulsante **More Symbols** si possono caricare altre pallet predefinite

3. Cliccare **OK**. La mappa verrà ridisegnata per mostrare i cambiamenti appena fatti.

5.3. Classificazione tematica - Legende per un layer

ArcMap costruisce legende tematiche e classifica gli elementi grafici in base ai valori che questi assumono per qualsiasi campo nella tabella attributi del tema a cui la tabella è associata, senza eccezione per i campi provenienti da tabelle esterne collegate (vedi capitolo Unione e relazione di tabelle esterne agli elementi geometrici).

Ciccando con il **tasto destro del mouse** sul nome del tema e selezionando **Properties** si aprono le cartelle delle proprietà per i temi.
In **Symbology** si può definire la tipologia di legenda che si applica al tema in base a uno o più campi della tabella degli attributi ad esso associata.

Le tipologie di legenda applicabili per quel tipo di dataste sono elencate nella finestra di sinistra **Show**:

Sotto **Features** troviamo

❖ Singolo simbolo (**Single symbols**)

E' la modalità di default di ArcMap, quella che viene automaticamente creata quando si crea un nuovo tema. Questa modalità rappresenta tutti gli oggetti del layer con identica vestizione grafica.

E’ possibile modificare il simbolo di default cliccando nel simbolo da modificare nel riquadro **Symbol** e attivando il **Symbols Selector**. E’ possibile editare una label che venga aggiunta a fianco del simbolo nella legenda visualizzata nella TOC.

Sotto **Categories** troviamo

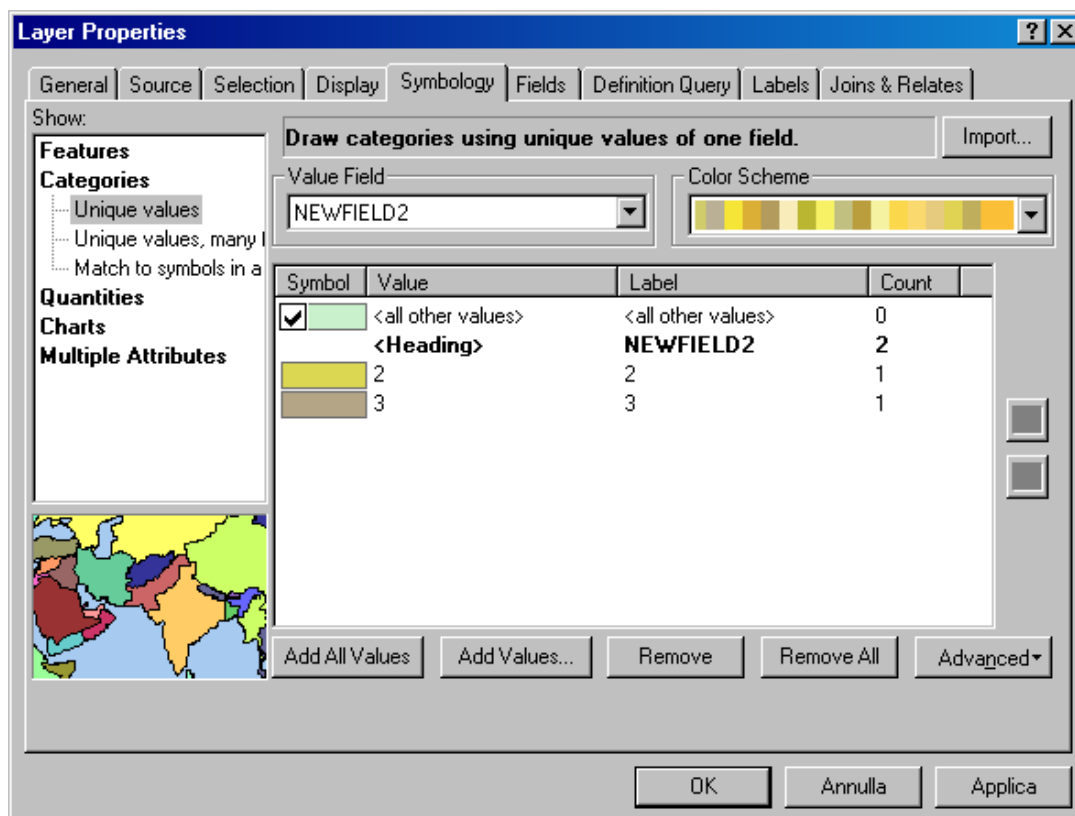
❖ Unico valore (**Unique values**)

Consente di distinguere oggetti rispetto al valore di un attributo di tipo alfanumerico. Questo modello mostra gli oggetti con una vestitura grafica diversa per ciascuno dei valori degli attributi alfanumerici presenti nel campo utilizzato per realizzare la legenda.

❖ Unico valore per più attributi (**Unique values, many field**)

Si può impostare combinazioni di max 3 campi della tabella degli attributi

❖ (**Matct to simbols**)

Permette di assegnare un simbolo da un elenco di predefiniti.

Per applicare la legenda si deve settare il campo o i campi utilizzati per definire la legenda in Value Filed e cliccare **Add all values** oppure **Add values** per caricare tutti o solo alcuni attributi dalla lista completa presentata.

Per modificare il colore assegnato di default alle singole categorie e proposto nella finestra a tendina **Color Scheme** si ricorre al **Symbol Selector** cliccando sopra il simbolo da

modificare. Si possono selezionare contemporaneamente più classi di legenda tenendo premuto il tasto Shift e modificare contemporaneamente le loro caratteristiche ciccando con il **tasto desto del mouse** sul campo **Symbol** della finestra delle legneda e scegliendo **Propreties for selected symbols.**

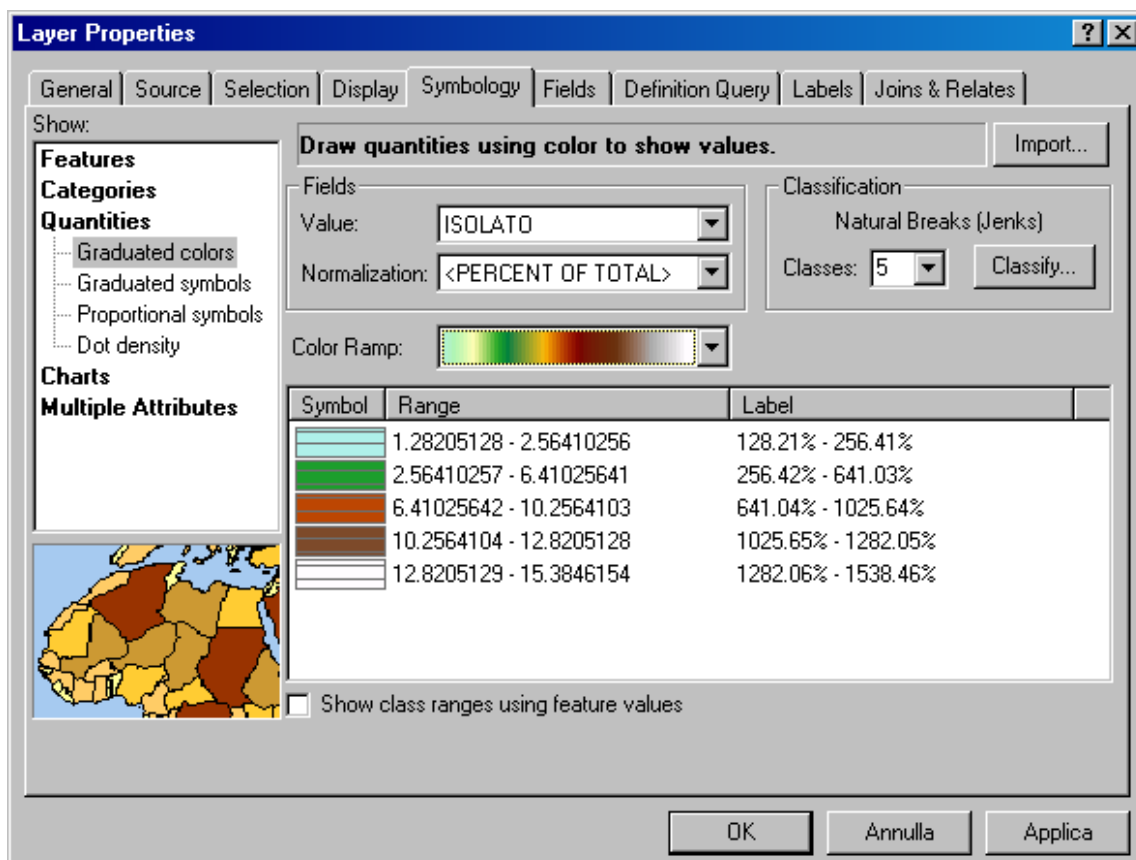
Per ognuna di queste è inoltre possibile modificare l'attributo visualizzato ciccandoci sopra nel campo **Label**, escludere alcuni attributi dalla legenda selezionando a mano quelli di interesse e ciccando **Remove**.

Sotto **Quantities** troviamo

- Colore graduato (**Graduated colors**)

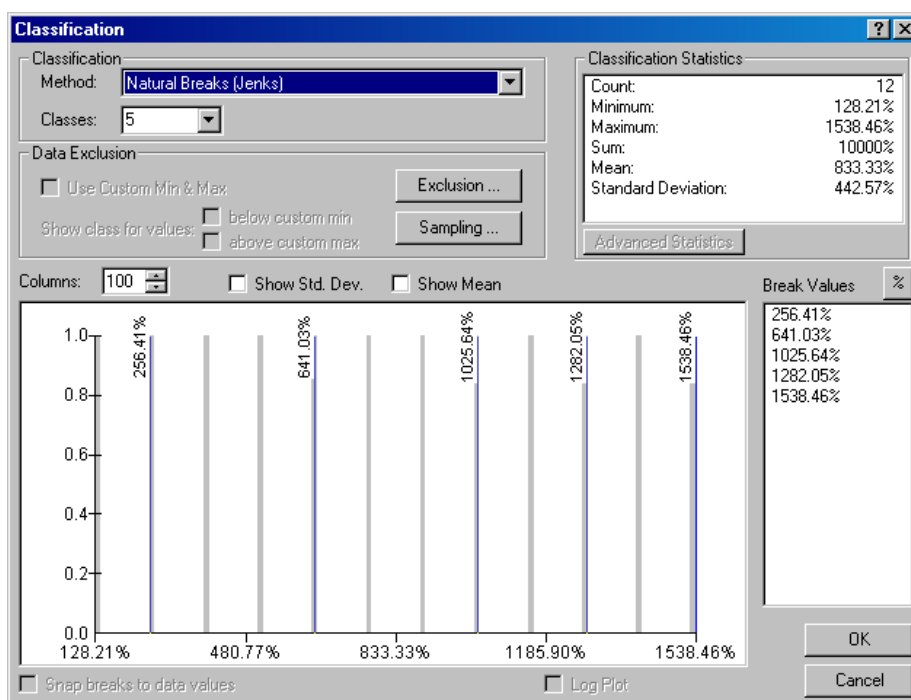
  La rappresentazione con gradazione di colore consente di rappresentare una variabile continua nella forma di classi di valori. Con questa modalità ciascun oggetto geometrico assume la vestizione grafica prevista per la classe di valore entro i quali è compreso il valore del suo attributo alfanumerico.

Rispetto alla precedente forma di rappresentazione è necessario scegliere:

- il numero e la modalità di definizione delle classi di valori
- la modalità di elaborazione dei valori contenuti nel campo

Il campo da utilizzare per la legenda lo si imposta dal riquadro **Field** menù a tendina **Value**. Nel menù a discesa **Normalization** si può scegliere un campo della tabella dello shape con il quale effettuare la normalizzazione dei dati rappresentati. Scegliendo l'opzione **percent of total** si rappresenta la distribuzione percentuale dell'attributo rispetto alle singole unità.

Dal pulsante **Classify** appare la finestra Classification dalla quale si seleziona il tipo di classificazione dal campo **Method** che può essere del tipo:

- **Natural break** o interruzioni naturali: è l'impostazione di defaul di ArcView e utilizza un algoritmo (jeank's) per minimizzare la somma della varianza interna a ciascuna classe
- **Equal interval**: i limiti delle classi sono individuati in modo tale che sia il più possibile simile l'ampiezza delle classi. L'ampiezza delle classi sarà uguale al range dei dati diviso il numero delle classi
- **Quantile o Equal number**, cioè di uguale numerosità: i limiti delle classi sono definiti in modo da attribuire a ciascuna classe lo stesso numero di poligoni, cioè in modo da suddividere l'universo dei dati grafici in classi di pari dimensione di individui
- **Standard deviation**: con questo strumento si analizza la distanza del valore di un oggetto dalla media dei valori. I limiti delle classi sono calcolati applicando come soglia un valore pari alla deviazione standard (1 Std. Dev.), al 50% della deviazione standard (1/2 Std. Dev.) o al 25% della deviazione standard (1/4 Std. Dev.)
- **Manual**: consente l'impostazione manuale dei valori limite delle classi di legenda editandoli nella finestra Break Values

Dal campo **Classes** si setta il numero delle classi volute.

Per escludere alcuni attributi dalla classificazione si ricorre al pulsante **Exclusion** che attiva la finestra **Data Exclusion Properties** dalla quale si possono impostare **Query** sugli attributi e settare un eventuale simbolo per i valori esclusi dalla cartella **Legend.**

❖ Simbolo graduato (**Graduated symbols**)

La rappresentazione a gradazione di simbolo permette di rappresentare una variabile continua o discreta nella forma si classi di valori. Con questa modalità di rappresentazione ciascun oggetto geometrico assume la vestizione grafica prevista per ciascun specifico valore di un attributo o per classe di valori entro i quali è compreso il valore del suo attributo alfanumerico.

Come per la rappresentazione Graduated color è necessario specificare:

- il numero e la modalità di definizione delle classi di valori
- la modalità di elaborazione dei valori contenuti nel campo

Con questo tipo di rappresentazione possiamo realizzare una vestizione grafica di oggetti per i quali la dimensione è funzione di un valore relativo dell'attributo del campo scelto per la rappresentazione.

I pulsanti che differiscono dalla finestra del metodo Graduated color sono:

- un pulsante **Template** che consente di modificare le caratteristiche della simbologia proposta di default
- un pulsante **Background** per scegliere il colore di fondo degli elementi rappresentati

– due finestre collegate all'etichetta **Symbol Size from** che consentono di scegliere il primo e l'ultimo valore entro i quali dovrà variare le dimensione del simbolo rappresentato.

❖ Simbolo proporzionale (**Proportional symbols**)

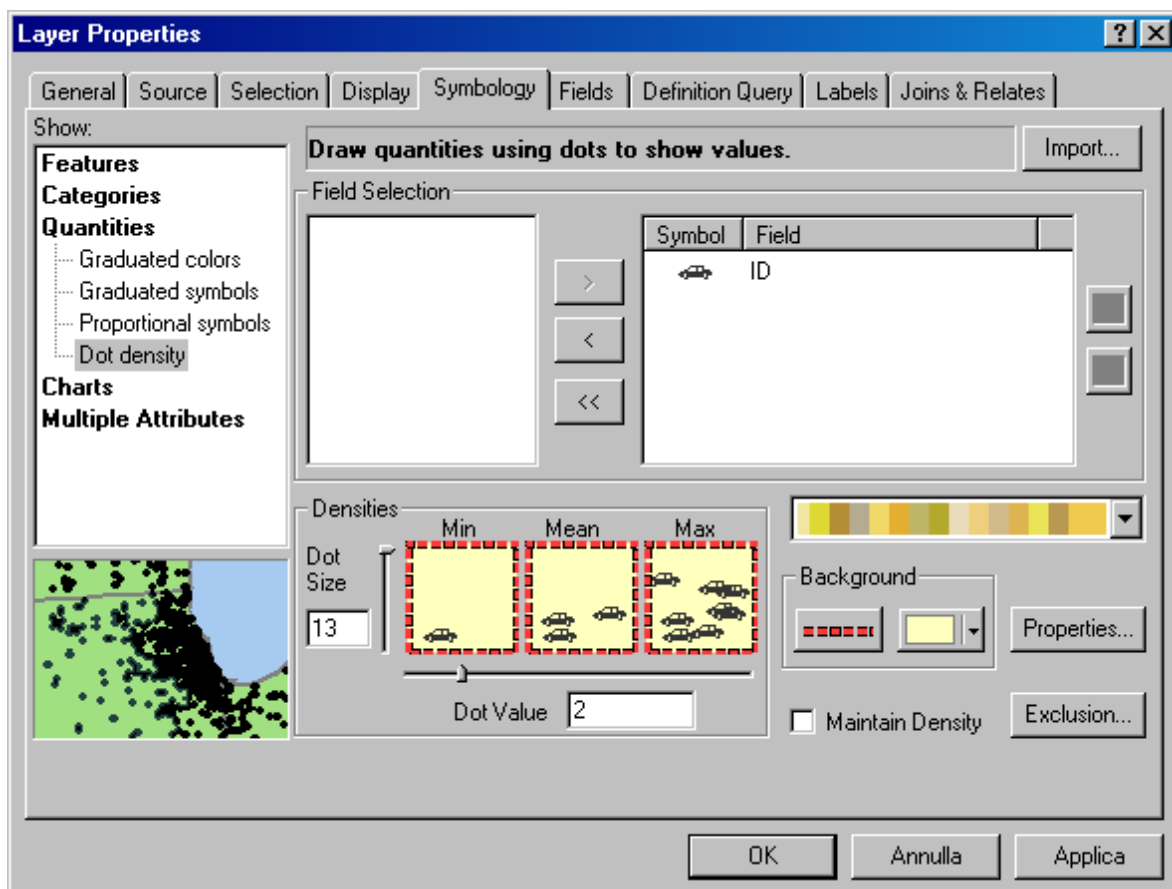
La rappresentazione differisce dalla precedente in quanto il simbolo che la rappresenta non è in funzione di un valore relativo ma del valore assoluto dell'attributo.

Pertanto richiede di definire anche l'unità di misura nella quale è espresso l'attributo.

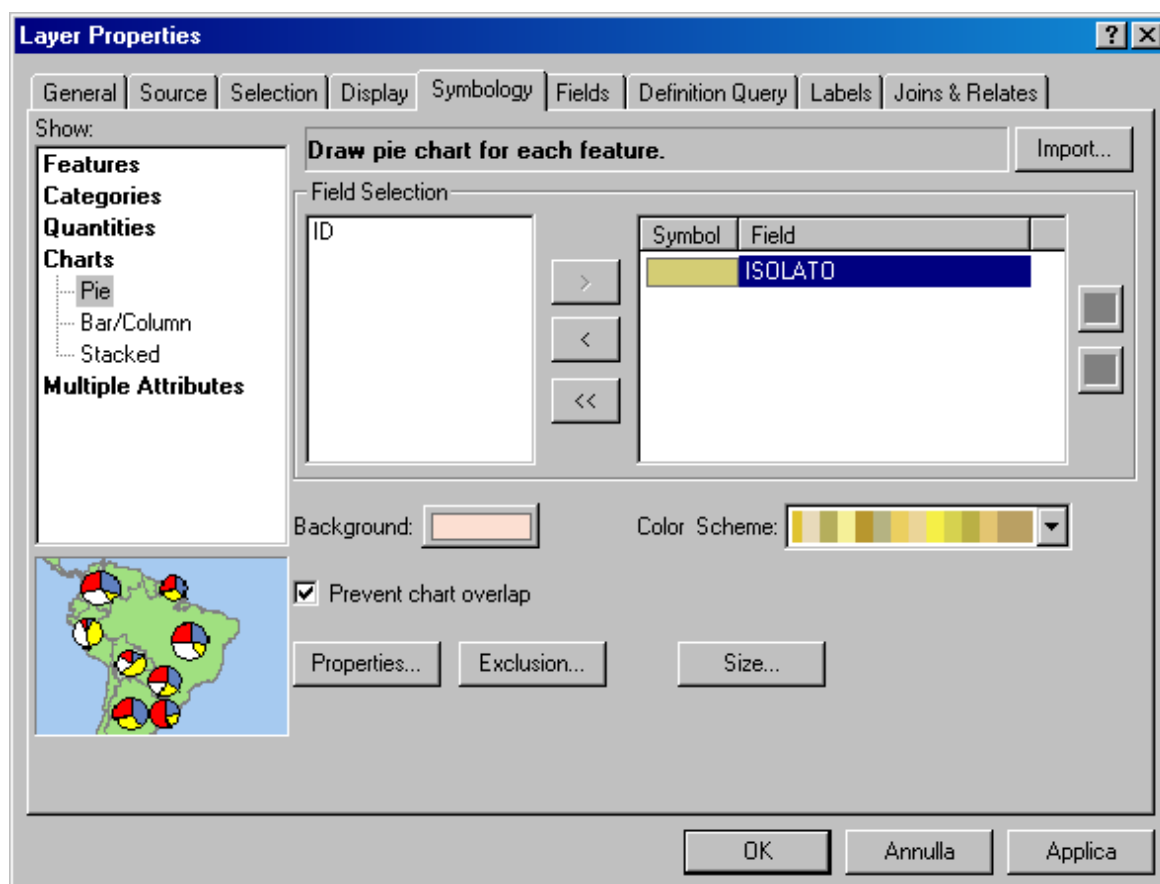
❖ Densità di punti (**Dot density**)

Il modello di rappresentazione a densità di punti consente di visualizzare l'intensità di un fenomeno mediate le diversa concentrazione di un numero di simboli puntuali al suo interno ed è pertanto legata esclusivamente ad oggetti di tipo poligonale.

Per l'applicazione di questo modello di rappresentazione è necessario scegliere:

– una scala di densità, cioè il rapporto fra valore dell'attributo e numero dei punti.

Nella parte superiore della finestra della cartella **Symbology** possiamo scegliere il campo contenete l'attributo da rappresentare da **Field Selections**.

Nel campo **Dot Value** oppure **scorrendo il cursore** situato subito sopra si può settare la proporzione tra numero di simboli e valore dell'attributo (es. se si setta 1000 un punto nella legenda rappresenta mille unità dell'attributo). Nel campo **Dot Size** si setta la dimensione del simbolo. Per modificare la tipologia e il colore di quest'iultimo si deve ciccare sul simbolo nella finestra in alto a destra nel campo **Symbol** per attivare il **Symbols Selector**. Da **Background** si setta il colore di fondo dei poligoni del nostro tema.
Nei tre quadrati presenti nel riquadro Densities si ha una anteprima di visualizzazione di quanto impostato

Sotto **Charts**
ArcView ci consente di rappresentare sotto forma di grafico i valori di un attributo associati ad un oggetto. I valori verranno rappresentati sotto forma di grafico a barre verticali o a torta.
Necessita di definire gli attributi da rappresentare e il tipo di grafico da utilizzare.

La finestra **Fields Selection** contiene l'elenco degli attributi del tema. La finestra di destra mostra l'elenco degli attributi scelti e la vestizione grafica con la quale verranno

rappresentati. Cliccando sul simbolo nel campo Symbol si attiva il Symbols Selector. Tra le due finestre tre pulsanti che permettono di aggiungere o rimuovere un attributo dall'elenco di quelli rappresentati.

Nella finestra Show sotto **Charts** si puòi settare il tipo di grafico:

Torte (**Pie**)

Colonne affiancate (**Bar/Column**)

Colonne sovrapposte (**Stacked**)

Da **Backgroud** si può settare il colore di fondo dell'oggetto.

Alcune funzioni specifiche di questo tipo di rappresentazione sono richiamabili dai pulsanti **Size** e **Proprerties** quali la dimensione minima e massima della torta o delle barre (**Min Value** e **Max Value**) ed eventualmente la lunghezza di queste (**Maximum Length**), l'orientamento del grafico, gli assi e la visualizzazione 3D

Sotto **Multiple Attributes**

Quantità per categorie (**Quantity by category**)

Si possono importare legende dalle vecchie AVL di ArcView o da un tema a cui è gia stata attribuita una legenda dal pulsante **Import**

Le legende realizzate non si possono esportare, per salvarle occorre salvare il documento mappa oppure salvare un file layer associato allo shape.

5.4. Trasparenza delle immagini raster

Per rendere trasparente un raster e poterlo posizionare sopra elementi vettoriali in maniera che non copra la loro visualizzazione si possono seguire più strade.

Ciccando con il **tasto destro del mouse** sul nome del tema e selezionando **Properties** si aprono le cartelle delle proprietà per i temi.

In **Display** si può settare una percentuale di trasparenza per tutti i colori del raster. Questo metodo è ideale per raster a colori, altrimenti non trattabili.

In **Symbology** si può definire una classificazione del raster alla quale associare per alcuni valori le impostazioni di trasparenza. Se il raster è binario basta settare la trasparenza per il colore principale del raster (in genere il bianco).

6. Dati alfanumerici e interrogazioni spaziali

Introduzione

Gli elementi geografici che compongono gli shapefiles sono caratterizzati, oltre che dalle coordinate che ne definiscono la forma geometrica, anche dai dati che ne mantengono le informazioni descrittive. Questi dati vengono detti **attributi** e sono mantenuti nelle tabelle associate allo shapefile. Queste sono conosciute come **Attribute Tables**. Le tabelle di attributi sono memorizzate sul disco come files in formato dBASE (DBF). Ogni tema ha la propria tabella di attributi, nella quale ogni riga contiene i dati di un elemento geografico. All'apertura in ArcMap queste vengono denominate **Attributes of <nome del tema>**. ArcMap gestisce automaticamente la relazione fra gli oggetti geografici e la tabella di attributi del tema, e mette a disposizione le funzioni per il controllo delle tabelle di attributi.

ArcMap gestisce inoltre dati tabellari non associati ad informazioni geometriche e caricabili direttamente sul data frame o derivandoli da una connessione ad un gestore di database. La gestione di tabelle non associate a file shape può essere presa in considerazione come alternativa all'aggiunta di campi alla tabella di attributi del tema, ottenendo i seguenti vantaggi:

- poter utilizzare la tabella indipendentemente dallo shapefile;
- se la tabella contiene dei dati da porre in relazione molti-a-uno con la tabella di attributi dello shapefile (vedi paragrafo "Unione e relazione di tabelle esterne agli elementi geometrici"), si ottiene una maggiore leggerezza e flessibilità nella struttura dei dati, perché viene evitata la ripetizione delle informazioni comuni a più oggetti nella tabella dello shapefile.

Per utilizzare una nuova tabella in associazione allo shapefile, questa dovrà essere unita alla tabella degli attributi del tema secondo una delle procedure illustrate al successivo paragrafo "Unione e relazione di tabelle esterne agli elementi geometrici".

6.1. Aprire una tabella degli attributi

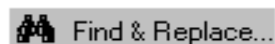
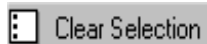
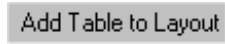
La tabella degli attributi di un layer può essere aperta facendo click con il **pulsante destro del mouse** nella **TOC** su di un layer e selezionando **Open Attribute Table** dal menù che compare.

Attributes of p_acqua

FID	Shape	ACQUA_ID	ID_PUNTO	X_REL	Y_REL
0	Point	1	951	2052.6	2630
1	Point	2	952	2066.2	2267.8
2	Point	3	953	1895	2285.6
3	Point	4	954	1774.9	2285.1
4	Point	8	958	1812.6	2480.7
5	Point	9	991	1855.73239	2255.34362
6	Point	10	992	1936.76044	2268.21591
7	Point	12	A1DMPA2	1774.94834	2329.38482
8	Point	13	A1DMPB2	1773.87178	2329.55531
9	Point	14	A1DMPC11	1726.7674	2354.02786
10	Point	15	A1DMPC2	1774.20232	2328.63087
11	Point	17	A1SMP18	1774.28773	2425.98006
12	Point	20	A2DMPA3	1990.14	2331.41
13	Point	21	A2DMPB3	1990.88375	2332.71657

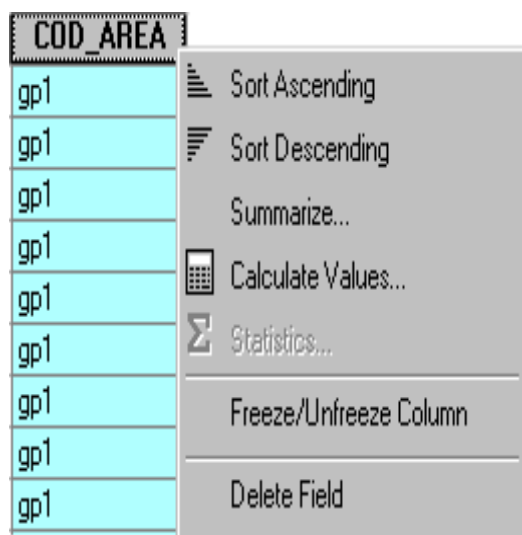
Record: 7 Show: All Selected Records (5 out of 61 Selected.) Options

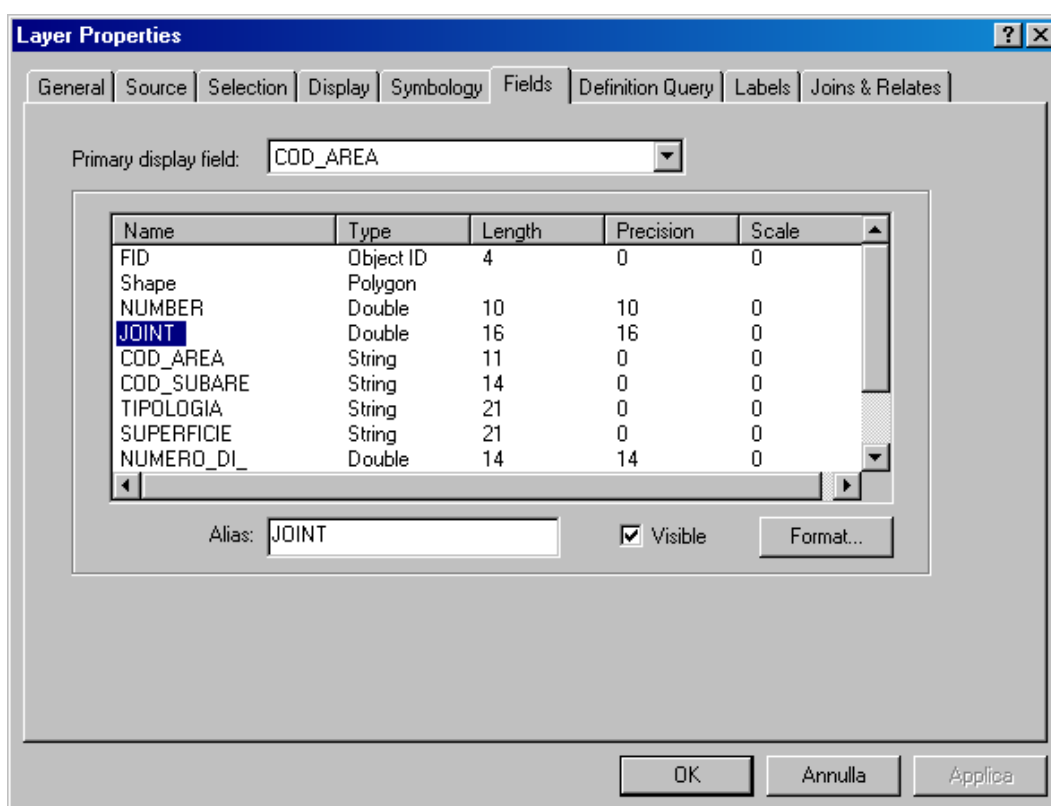
6.2. Proprietà delle tabelle

Una volta aperta la tabella, dal pulsante Options in basso a destra è possibile:

Find & Replace...	Cercare ed eventualmente sostituire elementi numerici o testuali nelle celle della tabella.
Select By Attributes...	Aprire la finestra per effettuare la selezione per attributi.
Select All	Selezionare tutti i record della tabella.
Clear Selection	Deselezionare gli elementi selezionati.
Switch Selection	Invertire tra record selezionati e non selezionati.
Related Tables	Visualizzare le tabelle relazionate con la tabella in questione ed effettuare la relazione.
Create Graph...	Creare grafici dalla tabella.
Add Table to Layout	Aggiungere la tabella al Layout.

Aggiornare i contenuti di una tabella

Esportare la tabella come file testuale, dbf o in un personal Geodatabase.

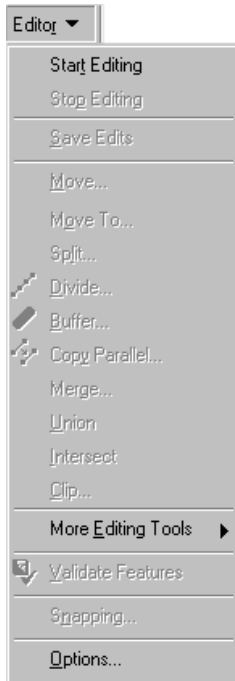
Permette di modificare la visualizzazione della tabella. Nella finestra **Table Appearence** che compare si può modificare il font , le dimensioni e il colore dei caratteri , il colore relativo agli elementi selezionati e alla ulteriore selezione di elementi già selezionati .

Se si clicca con il **tasto desto del mouse** sul nome di un campo della tabella si apre il menù pop up che permette di ordinare i dati in maniera crescente o decrescente , effettuare le operazioni di **Summarize** (vedi capitolo tabelle riepilogative), attivare lo strumento **Calcolate Values** (vedi apposito capitolo), ottenere statistiche sul contenuto del campo se numerico , bloccare o sbloccare il campo (**Freeze/Unfreeze**) per farlo comparire statico allo scorrere degli altri campi della tabella e cancellare quel campo (**Delete Field**). Nota: <u>quest'ultima operazione la si compie senza avviare la modifica sulla tabella ed è irreversibile</u>.

Per cambiare la posizione di un campo nella tabella basta cliccare, nella riga di intestazione della tabella, la casella contenente il nome del campo e, tenendo premuto il tasto sinistro del mouse, trascinare la casella nella nuova posizione.
Per modificare le dimensioni di un campo della tabella bisogna spostare il cursore del mouse sul bordo destro del nome del campo che si vuole modificare, cliccre e trascinare il bordo a destra o a sinistra.

Ciccando con il **tasto destro del mouse** sul nome del tema e selezionando **Properties** si aprono le cartelle delle proprietà per i temi.

In **Fields** trovo le proprietà dei campi della tabella; posso settare il primo campo visualizzato durante le operazioni di identify nella finestra a tendina **Primary display field**, mentre nella finestra sottostante viene mostrato il **nome** del campo, la **tipologia**, la **lunghezza** la **precisione** e la **scala**, elementi settati in fase di creazione di quel campo e non modificabili.
Nella finestra **Alias** si possono invece settare visualizzazioni alternative per i nomi dei campi e definire la formattazione degli attributi visualizzati tramite il pulsante **Format.**
E' inoltre possibile decidere campo per campo se questo deve essere visualizzato all'apertura della tabella flaggando il quadratino **Visible**.

6.3. Modifica di tabelle di dati esistenti

1. Preparazione della tabella alla modifica

Per aggiornare gli attributi in una tabella si deve avviare la modifica sul tema relativo.

a. Visualizza la barra degli strumenti **Editor** dal menù **View | Toolbars | Editor**.
b. Seleziona il menù **Editor** dalla barra e scegli **Start Editing**.
c. Questa modifica sarà permanentemente una volta salvato il tema. Per salvarlo scegli **Stop Editing** dal menù **Editor** e seleziona **Yes** per confermarlo.

In Arc Gis l'avvio della modifica non riguarda mai un solo tema ma **una interra directory** di lavoro e di conseguenza **tutti i temi** in essa contenuti sono modificabili contemporaneamente.

2. Aggiunta ed eliminazione di campi dalla tabella

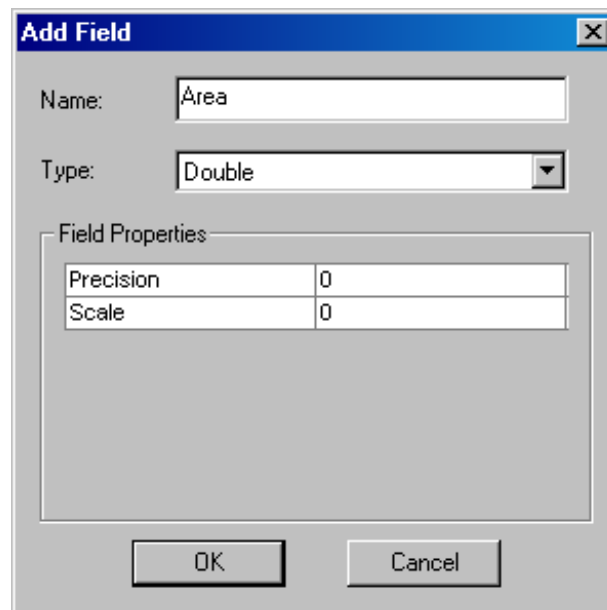
Non è possibile modificare il tipo di dato con il quale è definito un campo. Se, ad esempio, si vuole modificare il tipo di un campo da numerico con decimali a numerico intero, è necessario creare un nuovo campo con le caratteristiche volute, copiare nel nuovo campo i valori contenuti nel campo originale e cancellare il campo originale.

Cancellare un campo:

- Rendere attivo il campo da cancellare cliccando la casella contenente il nome del campo nella riga di intestazione della tabella.
- Cliccare con il tasto destro del mouse e selezionate l'opzione **Delete field** dal menù pop up che compare

Aggiungere un campo

- Dal pulsante **Options** in basso a destra della tabella aperta selezionare l'opzine **Add field** [Add Field...]

- Nella finestra di dialogo che appare inserire il nome del campo (**Name**), il tipo (**Type**), l'ampiezza e l'eventuale numero di decimali (**Field Properties**).

Il tipo di campi creato in ArcMap può essere del tipo:

Short o **Long Integer**: numerico intero

Float o **Double**: decimale

Text: testo

Date:formato data

Blob: del tipo vero – falso

3. Modificare il valore degli attributi

I valori dei campi di una tabella possono essere modificati inserendo direttamente i valori nelle celle o utilizzando lo strumento **Calcolate value**:

Inserimento diretto dei valori

- Aprire la tabella facendo click con il pulsante destro del mouse nella **TOC** su di un layer e selezionando **Open Attribute Table** dal menù che compare.
- Abilitare la tabella Attributes of <nome del tema> alle modifiche selezionando il menù **Editor** dalla barra di Editor e scegli **Start Editing**.
- Cliccare la cella da modificare ed inserire il nuovo valore o modificare il valore esistente. Cliccando con il **tasto destro del mouse** sulla cella da

modificare si attivano gli strumenti per tagliare, copiare, incollare e cancellare il valore contenuto in essa.

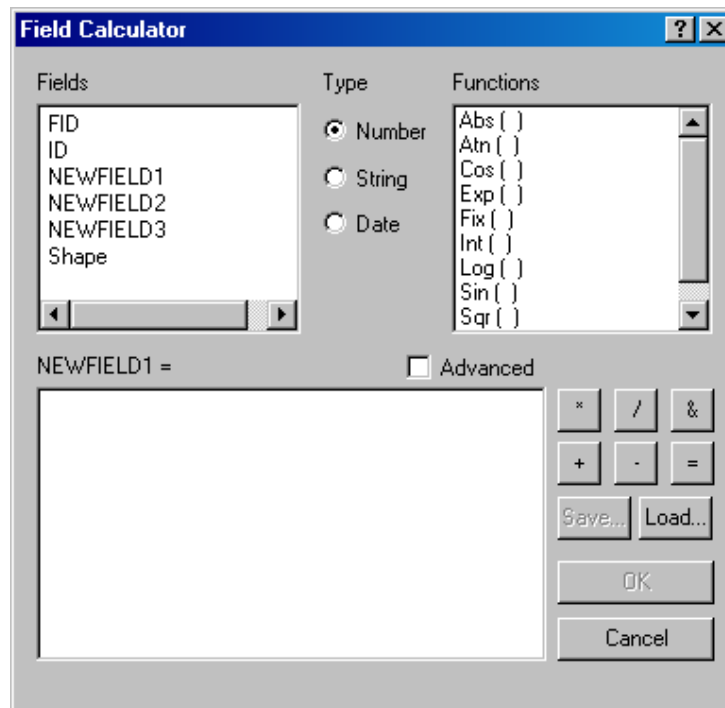
Ripetere l'operazione per tutte le caselle interessate dalla modifica. Per terminare la sessione di modifica cliccare la voce di menu **Editor | Stop Editing**.

Nota: All'avviarsi della modifica sulla tabella viene automaticamente inserito un record vuoto alla fine dei record presenti. Se si tratta di una tabella di dati non relativa ad un file di geometrie, questo record è utilizzabile per inserire nuove informazioni. Nel caso si sia avviata la modifica su di una tabella Attributes of <nome del tema>, il record viene aggiunto ugualmente e permette di editare attributi nei campi. Nel campo Shape della tabella appare la tipologia di elemento relativa a quel file shape, ma non viene generato nessun poligono relativo sulla data view. L'operazione deve quindi essere necessariamente inversa; prima si digita il poligono sulla data view, poi si inseriscono i valori degli attributi nel relativo record che viene aggiunto nella tabella.

6.3.1. Strumento Calculate value

Lo strumento consente di calcolare il valore di un campo tramite funzioni o operazioni su altri campi, riempire determinati record selezionati con lo stesso valore in maniera automatica, impostare operazioni in Visual basic per il calcolo dell'area, perimetro, lunghezza, coordinate ecc.

Lo strumento agisce sui record selezionati. Se non è selezionato alcun record, il calcolo verrà effettuato per il campo attivo sull'intera tabella.

a. Ciccando con il **tasto destro del mouse** sul nome di un campo di una tabella si attiva il menù pop up che mostra lo strumento Calcolate Value .
b. Nella finestra di dialogo **Field Calculator** che appare , inserire l'espressione da calcolare nell'**area di input**. Il nome del campo da calcolare è riportato al di sopra dell'area di input nella finestra **Fields**. Per compilare l'espressione è possibile utilizzare le liste dei campi e degli operatori presenti in **Functions**, oppure è possibile scrivere manualmente l'espressione.

Cliccando sul flag **Advanced** appare una sub finestra nell'area di input denominata **Pre-Logic VBA Script Code** nella quale è possibile inserire istruzioni in Visual Basic da compiersi sui campi.

Esempi di linguaggio VB per il calcolo di valori specifici

Lunghezza delle linee

Nella finestra che compare fleggando "Advanced"

Dim dblLength as double

Dim pCurve as ICurve

Set pCurve = [shape]

dblLength = pCurve.Length

Nella finestra del nome del campo

DblLength

Perimetro dei Poligoni

Nella finestra che compare fleggando "Advanced"

Dim dblPerimeter as double

Dim pCurve as ICurve

Set pCurve = [shape]

dblPerimeter = pCurve.Length

Nella finestra del nome del campo

DblPerimeter

Area dei Poligoni

Nella finestra che compare fleggando "Advanced"

Dim dblArea as double

Dim pArea as IArea

Set pArea = [shape]

dblArea = pArea.area

Nella finestra del nome del campo

DblArea

Centroidi dei poligoni coordinata X (analogo per la coordinata Y sostituendola alla X)

Nella finestra che compare fleggando "Advanced"

Dim dblX As Double

Dim pArea As IArea

Set pArea = [Shape]

dblX = pArea.Centroid.X

Nella finestra del nome del campo

DblX

Coordinata X dei Punti (analogo per le Y sostituendola alla X)

Nella finestra che compare fleggando "Advanced"

Dim dblX As Double

Dim pPoint As IPoint

Set pPoint = [Shape]

dblX = pPoint.X

Nella finestra del nome del campo

dblX

Ogni operazione impostata può essere salvala sul disco fisso in un file di estensione ***.cal** e richiamata ogni qualvolta la si voglia riutilizzare tramite i pulsanti **Save** e **Load**.

ESEMPIO di inserimento di un nuovo campo e uso dello strumento Calculate value

Necessario: Un file poligonale, che chiameremo "**Comuni**", con un campo nella tabella degli attributi denominato "**AREA**" contenete la superficie dei poligoni, alcuni superiori e altri inferiori a 10000 m^2.

Prima operazione: Aggiungere un campo di nome Grandezza nella tabella attributi dello shape **Comuni** e immetti nuovi valori.

1. Clicca il comando **Options** nel fondo della tabella degli attributi e seleziona **Add Field**.
2. Scrivi **Grandezza** nel nome del campo e definisci il tipo come **Text**.
3. Nelle proprietà **Field Properties** definisci la lunghezza in 10 unità.
4. Clicca OK.

Seconda operazione: I valori di questo nuovo campo verranno immessi attraverso una query del campo **AREA** in modo che:

- Tutti i poligono con una superficie inferiore a 10000 m^2 verranno classificati come **piccolo**.
- Tutti i poligoni con una superficie uguale o maggiore di 10000 m2 verranno classificati come **grande**.

Per far questo occorre selezionare i poligoni con un'area tra 0 e 10000 m^2:

1. Seleziona **Options | Select by Attribute** (vedi capitolo Interrogazione degli attributi, ricerca e selezione):
2. Nel dialogo **Select by attribute** che appare, usa i campi e i comandi di operazione per digitare la seguente stringa nel pannello più in basso:

   "AREA" > 0 and "AREA" <= 10000

3. Clicca **Apply** e alcuni record saranno selezionati.

Per i records selezionati il campo **Grandezza** dovrà essere popolato con il test "piccolo".

1. Clicca con il tasto destro del mouse sulla barra del campo **Grandezza**, e scegli **Calcolate Values**:
2. Clicca **yes** al messaggio di attenzione, e nel **Field Calculator** digita "piccolo".
3. Segui lo stesso procedimento per le aree più grandi di 10000 m^2.
4. Seleziona **Editor** menù e scegli **Stop Editing**.

6.4. Importare tabelle di dati esterne

ArcMap consente di importare tabelle di dati già esistenti e non collegate ad oggetti grafici (dbf di sahpe file che vengono invece caricate direttamente al caricamento dello Shape). Le tabelle da importare possono essere in formato testo con delimitatore oppure in formato dBase (.DBF).

Preparazione di un file in **formato testo**:

La prima riga del file deve contenere i nomi dei campi della tabella e i valori devono essere separati da virgola o dal carattere di tabulazione.

I campi che contengono caratteri non numerici sono interpretati come stringhe, non è necessario racchiudere fra doppi apici le stringhe di caratteri. E' invece indispensabile utilizzare i doppi apici se si vuole che ArcView importi come stringa un campo contenente valori numerici.

Preparazione di un file in **formato dBase**:

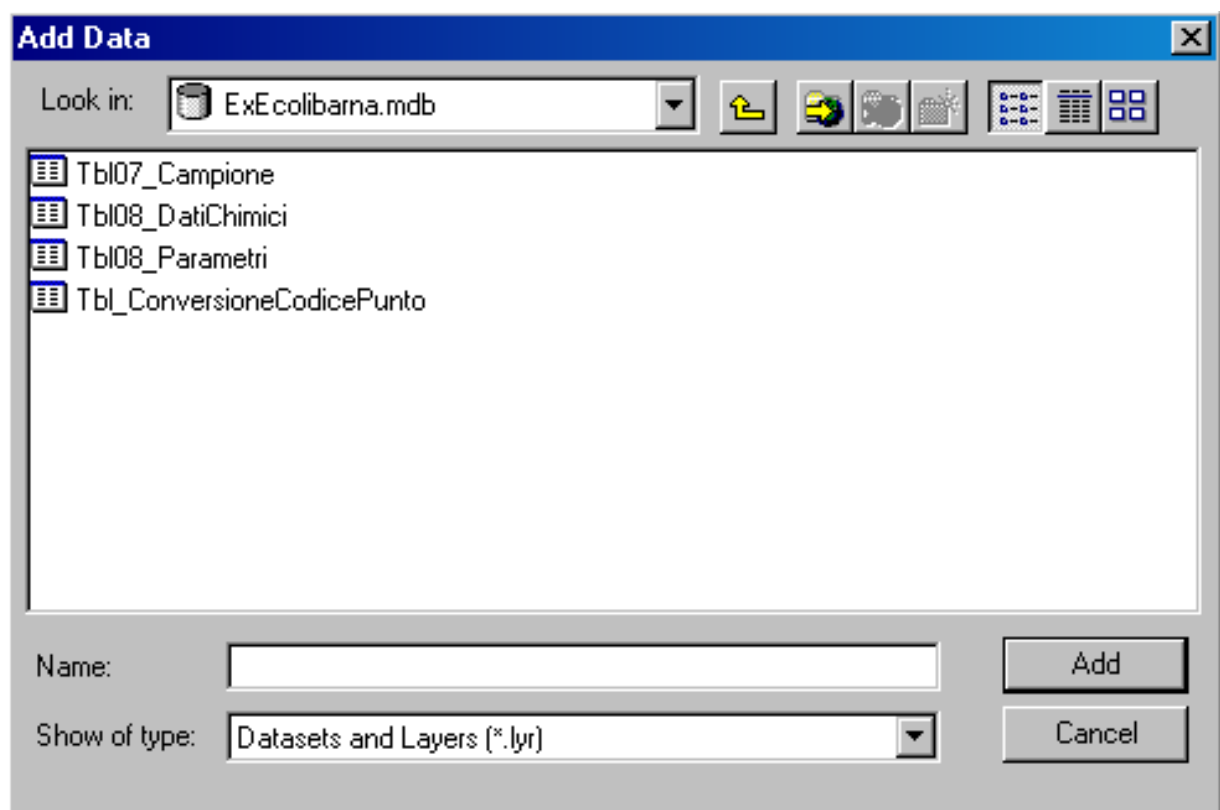
La maggior parte dei programmi che gestiscono tabelle di dati possono convertire le tabelle in formato DBF. Ad esempio, se i dati vengono preparati utilizzando Microsoft Excel., utilizzare l'opzione Salva con nome e scegliere il formato dBase IV. Prima di salvare il file in formato DBF è necessario selezionare tutte le colonne del foglio di lavoro e ridimensionarle con l'opzione Formato/Colonne/Adatta, o aumentare manualmente la larghezza delle colonne, per evitare che i testi contenuti nelle celle vengano troncati;

I nomi dei campi devono essere contenuti nella prima riga del foglio di lavoro, e non devono eccedere i 10 caratteri di lunghezza.

Per importare la tabella:

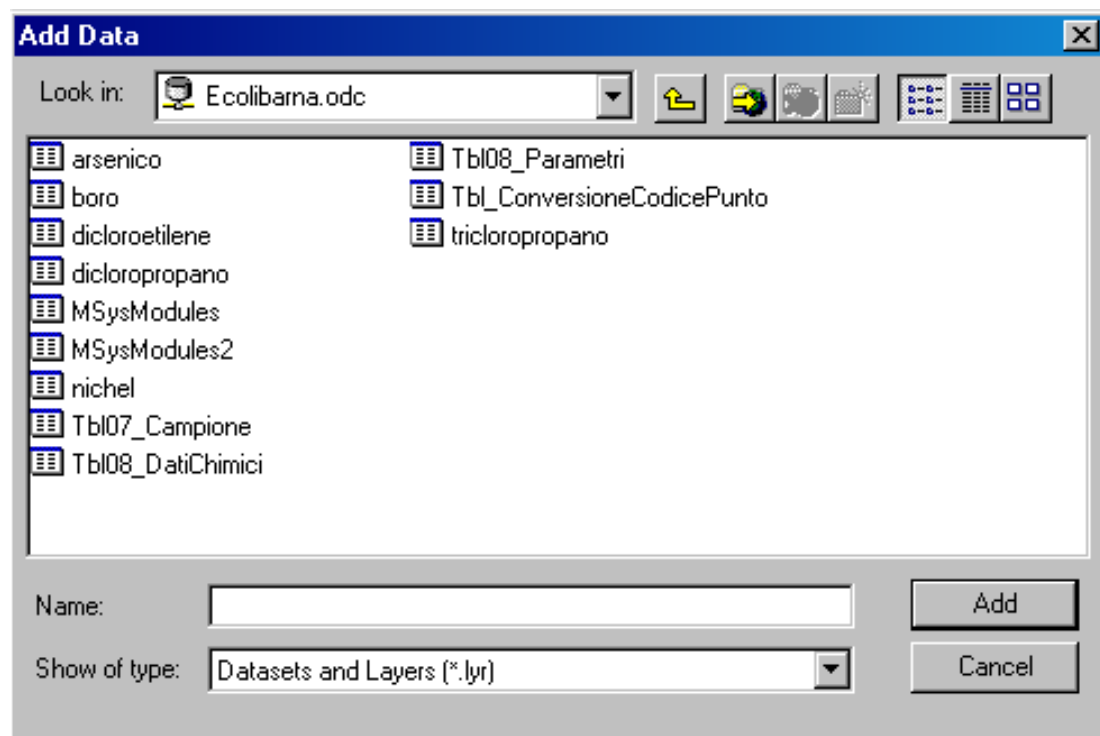
Cliccare sull'icona **Add Data** sulla barra dei comandi, o scegliere **File | Add Data** dalla barra dei menù. Apparirà la finestra di dialogo **Add Data**; selezionare il file da importare e la nuova tabella è immediatamente visibile nella **TOC** cartella **Source**. Queste vengo caricate con il proprio nome senza il prefisso Attributes of, per distinguerle da quelle relative ad uno shapefile.

6.4.1. Collegamento a database

Nel caso di accesso ai **data base Access** vi è una differenza tra un caricamento dei dati tramite comando **Add Data** e tramite **Database connections**.
Nel primo caso si carica il DB come un normale layer tabellare e si possono scegliere una o più tabelle in esso contenute.

Nel caso dell'opzione **Database connections** si definisce una connessione permanete al data base, realizzabile sia da **Arc Catalog** che dal comando **Add Data** di ArcMap che permette di visualizzare tutte le tabelle e anche le query contenute nel data base.

I passaggi sono i seguenti.

1. Dall'opzione **Database connections** scegliere **Add OLE DB Connection**
2. Si attiva una maschera con quattro finestre:
   - nella prima si setta il **Provider** per la connessione
   - nella seconda la **Connessione** con il percorso al DB ed eventuali password.

Ciccando su OK si ottiene adesso nella finestra del **Database connections** una connessione permanete che posso utilizzare tutte le volte che voglio connettermi a quel DB e che mostra tutte le tabelle e query.

6.5. Unione e relazione di tabelle esterne agli elementi geometrici (Joint e Relate tra tabelle)

Quando i dati di una tabella esterna sono stati caricati in ArcView secondo uno dei metodi esposti in precedenza, per poterli rappresentare in una mappa è necessario porli in relazione alla tabella di attributi del tema al quale si riferiscono. Questa operazione è detta **Join** e consente di utilizzare i dati della tabella 'esterna' allo stesso modo dei dati contenuti originariamente nella tabella degli attributi del tema. Definiamo come **tabella attiva** o **tabella destinazione** la tabella di attributi del tema, e come **tabella sorgente** quella contenente i dati esterni da collegare al tema.

6.5.1. Il campo di collegamento

Il collegamento delle tabelle viene effettuato in base ai valori di un campo comune alle due tabelle. Non è necessario che il campo abbia lo stesso nome in entrambe le tabelle, è invece necessario che il tipo di campo sia lo stesso. E' possibile effettuare Join e Relate con tutti i tipi di dati: numeri, testi, date.

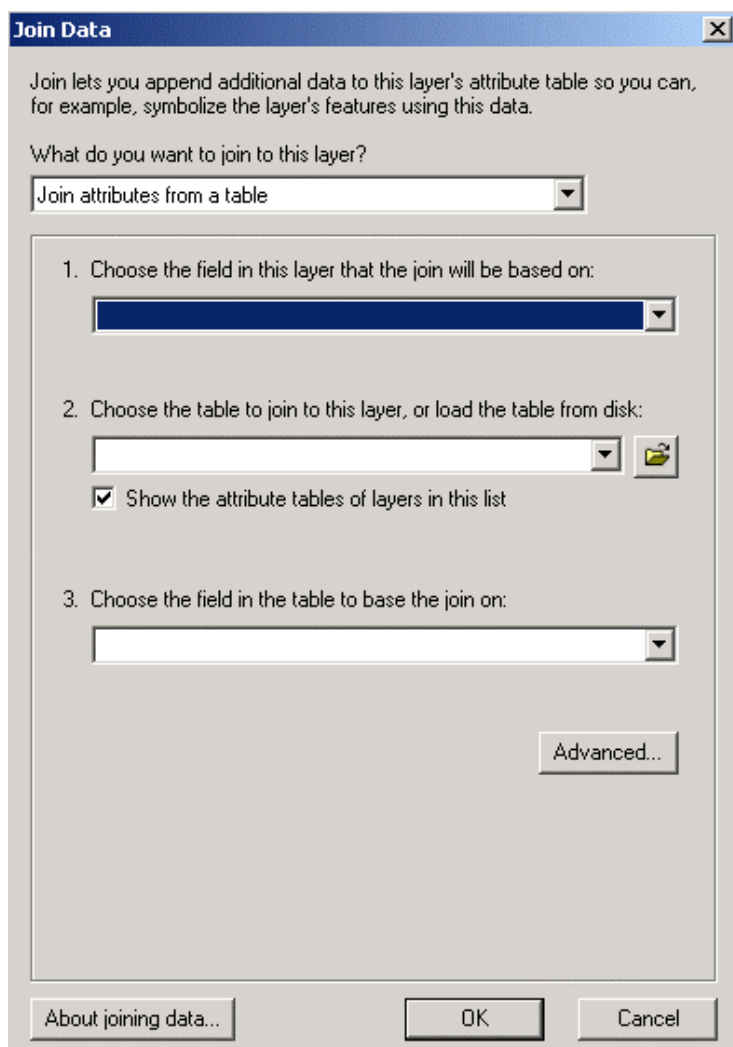
6.5.2. Tipo di relazione

L'operazione di Join stabilisce una relazione **uno-a-uno** o **molti-a-uno** fra la tabella destinazione (per esempio la tabella di attributi del tema) e la tabella sorgente. Un caso di relazione uno-a-uno è dato dall'utilizzo di uno shapefile con i comuni da porre in relazione con una tabella di dati censuari aggregati per comune, nella quale ogni record di dati statistici si riferisce ad un solo record della tabella di attributi del tema. In una relazione molti a uno, invece, un record della tabella sorgente viene associato a più di un record della tabella destinazione; si consideri ad esempio uno shapefile di poligoni che individuano i tipi di suolo: per ogni poligono si potrà aggiungere, nella tabella dello shapefile, un campo che riporta il codice della classe di suoli a cui il poligono appartiene. I vari tipi di suolo saranno descritti in una tabella separata, e l'operazione di Join metterà in relazione tutti i poligoni di un singolo tipo al corrispondente record della tabella che ne contiene la descrizione.
Per attuare una relazione di tipo **uno-a-molti** si utilizza invece la funzione **Relate**, che verrà descritta successivamente.

6.5.3. Procedura per unire due tabelle: Join

Cliccando con il **tasto destro del mouse** sul nome del tema nella TOC compare il menù pop up dal quale si seleziona l'opzione **Joins and Relates**

Selezionando l'opzione **Join** si ottiene una maschera (**Join Data**) che permette di settare nel box in alto l'opzione **Join attribute from a table** e nell'ordine:

1. Il **campo** con l'attributo in comune tra le due tabelle da unire presente nella **tabella di destinazione**
2. La **Tabella sorgente** dalla quale provengono gli attributi da unire alla tabella di destinazione
3. Il **campo** con attributo in comune tra le due tabelle da unire presente nella **tabella sorgente**

Come risultato si ottiene di *visualizzare* gli attributi della tabella sorgente affiancati a quelli della tabella di destinazione con una relazione di ordine 1:1 oppure molti:1 basata sul contenuto dei due campi con attributi in comune.

Join

A	1
B	2
C	3
D	4

Tabella di destinazione

A	1a
B	2a
C	3a
D	4a

Tabella sorgente

→

A	1	1a
B	2	2a
C	3	3a
D	4	4a

Per unire in modo permanente questi nuovi dati al tema, è necessario esportare il tema in un nuovo tema cliccando nella TOC sul nome del tema con il **tasto destro del mouse** e selezionando l'opzione **Data | Export data**. Appare la finestra **Export Data** dalla quale si setta il percorso alla drectory di salvataggio e il nome del tema.
Se si vogliono variare i dati contenuti nella tabella destinazione dopo l'operazione di Join, sono modificabili solo i dati che appartengono originariamente alla tabella destinazione. I dati che appartengono alla tabella sorgente possono essere modificati solo sulla tabella originaria.
Una volta eseguita la modifica nella tabella sorgente si evidenziano le modifiche nella tabella risultato dell'operazione di join tramite il pulsante **Option** in basso nella tabella e opzione il comando **Reload Cache**.
Per rimuovere un unione si deve cliccare con il **tasto destro del mouse** sul tema collegato nella TOC e scegliere **Joins and Relates | Remove Join(s) | Remove all Joins**.

6.5.4. Costruire un collegamento fra tabelle: Relate

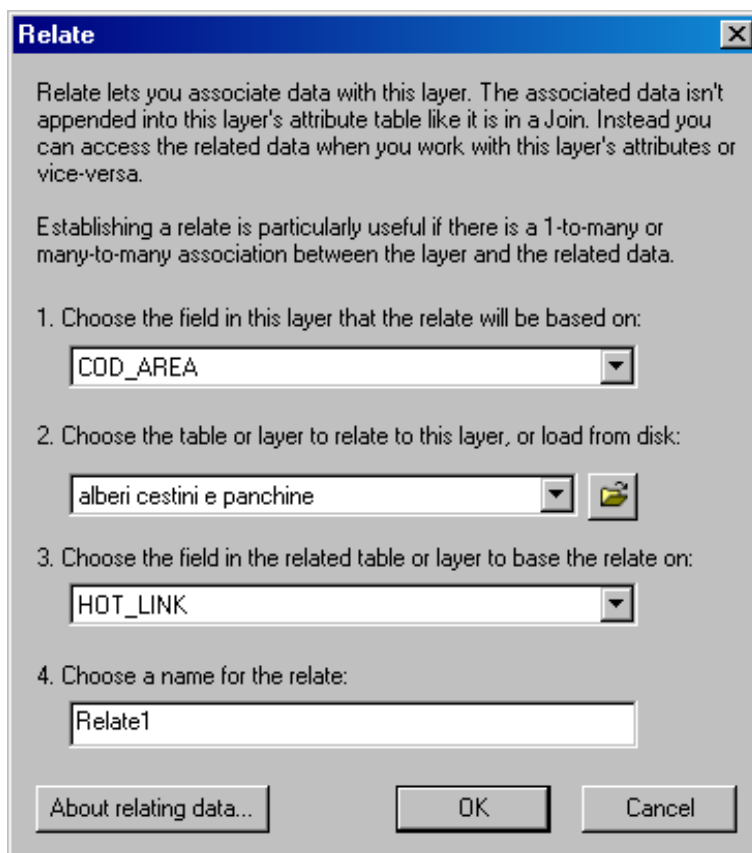
La seconda possibilità di collegamento fra tabelle è rappresentata dalla funzione di **Relate**, che stabilisce una relazione uno a molti fra la tabella destinazione e la tabella sorgente: in questo caso un record nella tabella destinazione (generalmente la tabella degli attributi di un tema) è legato a più record nella tabella sorgente. A differenza della funzione Join, il **Relate** stabilisce una relazione fra due tabelle senza aggiungere i campi della tabella sorgente nella tabella destinazione. Quando viene selezionato un record nella tabella destinazione od un oggetto nella vista – se la tabella destinazione è la tabella di

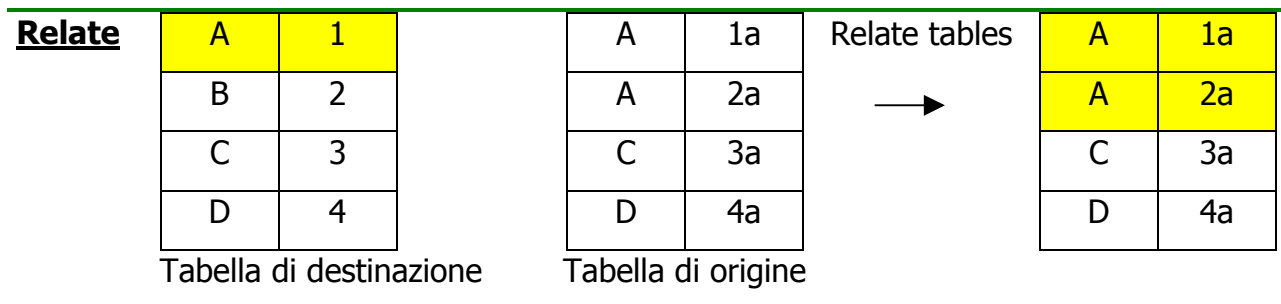
attributi del tema – vengono immediatamente selezionati nella tabella sorgente tutti i record collegati tramite **Relate**.

Per creare una relazione fra due tabelle:

Cliccando con il **tasto destro del mouse** sul nome del tema nella TOC compare il menù pop up dal quale si seleziona l'opzione **Joins and Relates**

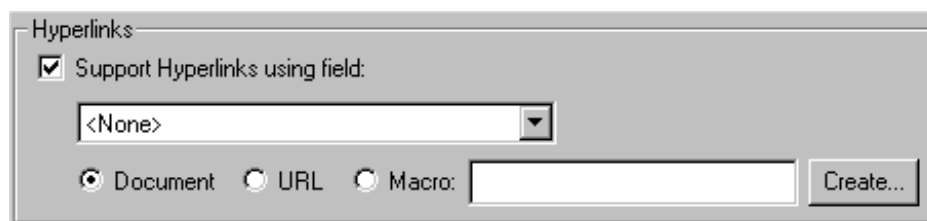
Selezionando l'opzione **Relate** si ottiene una maschera (**Realte**) che permette di settare nell'ordine:

1. Il **campo** con l'attributo in comune tra le due tabelle da relazionare presente nella **tabella di destinazione**
2. La **Tabella sorgente** sulla quale sono presenti gli attributi da relazionare alla tabella di destinazione
3. Il **campo** con attributo in comune tra le due tabelle da relazionare presente nella **tabella sorgente**
4. Il **nome** della relazione

Per visualizzare la selezione è necessario avere aperte e affiancate le due tabelle e utilizzare il comando **Relate Tables** dal pulsante **Options** della tabella di destinazione dopo avere selezionato almeno un recor di questa.

Relate	A	1		A	1a	Relate tables	A	1a
	B	2		A	2a	→	A	2a
	C	3		C	3a		C	3a
	D	4		D	4a		D	4a
	Tabella di destinazione			Tabella di origine				

6.6. Hyperlink a documenti, URL, Macro

L'operazione permette di porre in relazione documenti, indirizzi internet ecc con gli elementi vettoriali di un tema. Per far ciò è necessario definire, nella tabella degli attributi del tema sul quale voglio impostare i collegamenti, almeno un campo stringa (testuale) di lunghezza appropriata nel quale vado a definire i path ai documenti da lincare. Il tutto deve essere completo con il nome e l'estensione del file da aprire al momento dell'esecuzione del Hyperlink. Si può aprire qualsiasi tipo di documento associato ad un programma presente sul proprio disco fisso.

Ciccando con il **tasto destro del mouse** sul nome del tema e selezionando **Properties** si aprono le cartelle delle proprietà per i temi.

In **Display** nel box **Hyperlinks** si flegga **Support Hyperlinks using filed** e si definisce, nella finestra a tendina sotto, quale è il campo nella tabella degli attributi che contiene il path ai documenti.

Sulla Map view si attiva l'icona dell'Hyperlink con la quale si seleziona un elemento del tema ottenendo l'apertura del documento ad esso associato.

6.7. Tabelle riepilogative, funzione Summarize

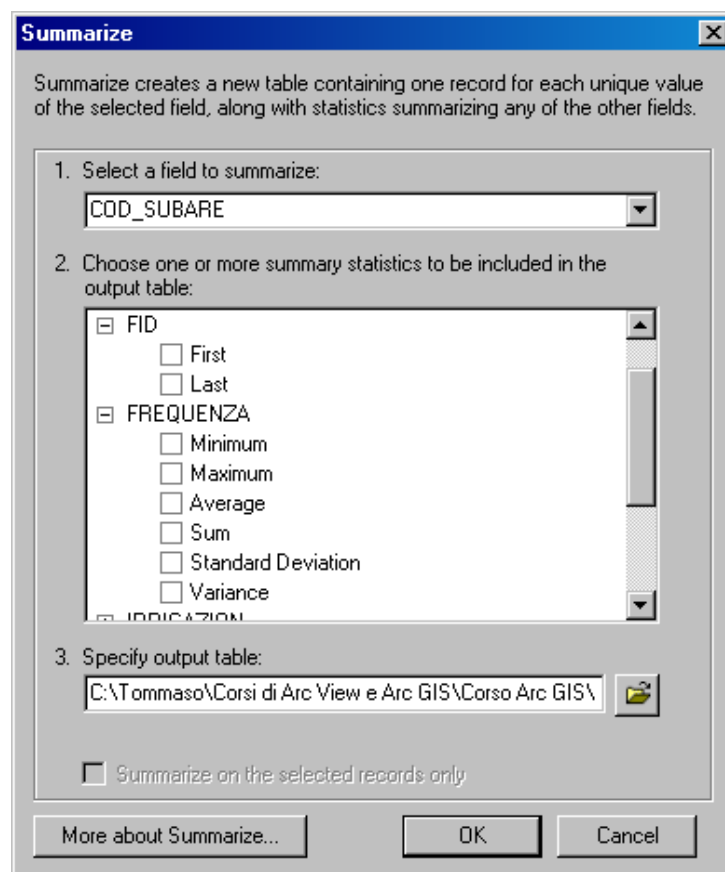
La funzione **Summarize** genera informazioni riassuntive basate sul campo attivo della tabella corrente. Le informazioni riassuntive sono memorizzate in una nuova tabella. Nella nuova tabella viene creato un nuovo record per ogni valore unico trovato nel campo attivo. Ogni record della tabella riassuntiva contiene un campo contatore che riporta il numero di record che nella tabella attiva hanno il valore considerato. E' possibile inoltre ottenere, per ogni campo della tabella attiva, altri risultati statistici come:

Per valori numerici: Min, MAX, Media, Somma, Deviazione standard, Varianza

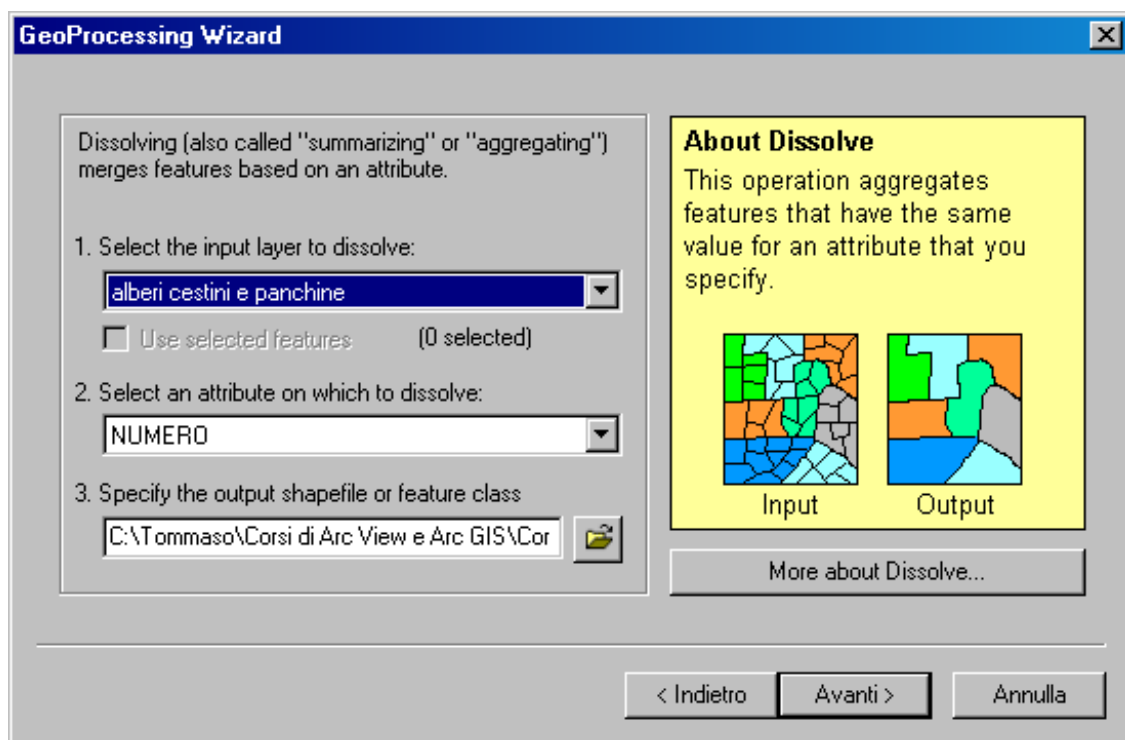
Per valori testuali:Primo, Ultimo

Le elaborazioni sono riferite a tutti i record selezionati nella tabella originaria. Se non è selezionato alcun record l'elaborazione si riferisce all'intera tabella.

Per utilizzare il Summarize

1. Cliccare con il **tasto destro del mouse** sul nome di un campo di una tabella si può attivare lo strumento **Summarise.**
2. Nella finestra che compare settare il campo da riassumere e le opzioni specifiche per definire quali campi e quali operazioni sui campi effettua il summarize.
3. Specificare il percorso e il nome della tabella che si crea e ciccare su Ok.

6.7.1. Fusione per attributi

E' possibile realizzare uno shape file nel quale gli elementi grafici e i rispettivi record nella tabella degli attributi associata, si fondono in un unico elemento in relazione ad un attributo in comune. Questa operazione viene definita fusione per attributi.

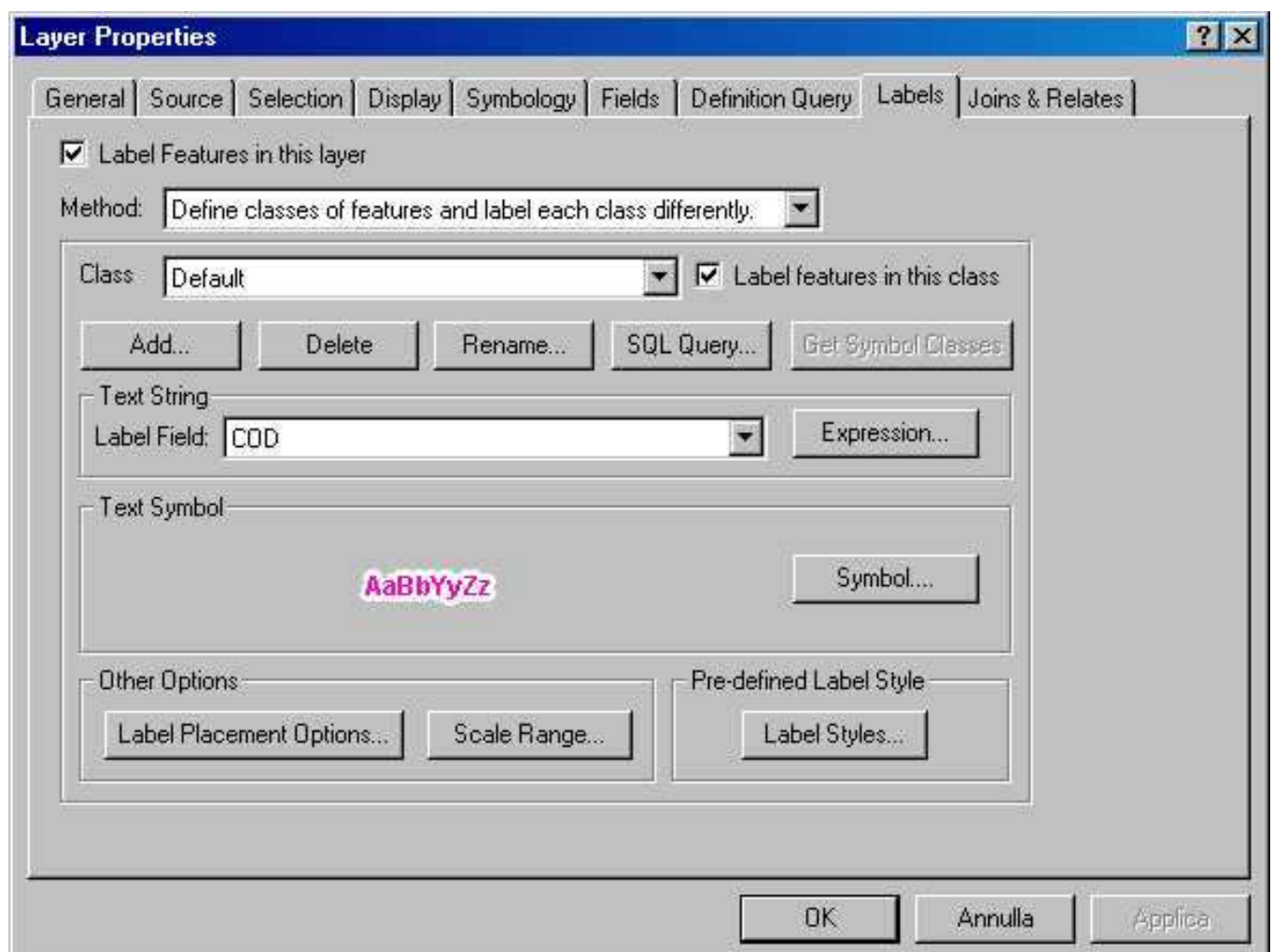
L'operazione di fusione per attributi la si compie dal **Geoprocessing wizard** attivato dal menù a tendina **Tools** con lo strumento **Dissolve.**

Bisogna specificare lo shape su cui si agisce e il campo della tabella degli attributi su cui si compie l'operazione di fusione.

L'operazione non si basa su regole topologiche definite, generando l'unione anche di elementi fisicamente distanti tra loro solo per il fatto di avere un attributo in comune.

6.8. Rappresentazione degli attributi sulla mappa tramite etichette (labels).

Gli attributi dei temi possono essere utilizzati per apporre etichette di testo sugli oggetti presenti nella vista. Il testo delle etichette è costituito dal contenuto di un campo della tabella degli attributi del tema o di una tabella collegata.

Per etichettare gli oggetti è necessario:

1. Ciccare con il **tasto destro del mouse** sul nome del tema e selezionando **Properties**; si aprono le cartelle delle proprietà per i temi.
2. Dalla cartella **Label** si possono impostare le caratteristiche delle etichette:

Dalla finestra a tendina **Method** si può definire se applicare una sola (**Label all the features the same way**) o più classi di label (**Define classes of features and label each class differently**); in quest'ultimo caso si attivano le opzioni per definire il nome delle classi (indicato nella finestra **Class** tramite il comando

Rename per modificare il nome della classe proposto che in partenza è **Default** e **Add** per aggiungere i nomi delle altre classi) e settare tramite **SQL Query** sugli attributi quali elementi rientrano nelle singole classi definite. Si può inoltre definire se gli elementi di quella classe devono o meno essere etichettati fleggando **Label features in this class**.

Per ognuna delle classi individuate si setta poi:

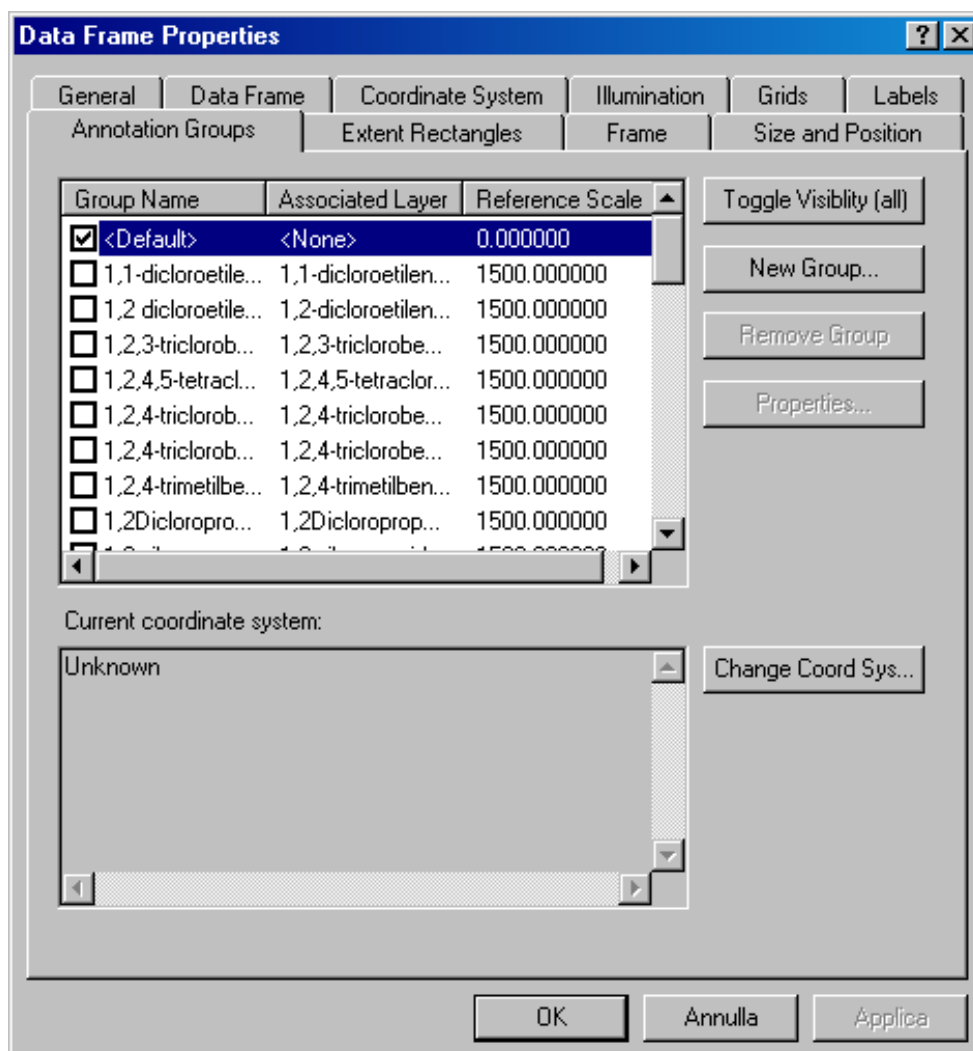
- Nel box **Text String** dalla finestra a tendina **Label Field** il campo degli attributi con il quale si vuole etichettare il layer
- Nel box **Text Symbol** dal pulsante **Symbol** si attiva il **Symbol Selector** dal quale si effettua la formattazione del testo con eventuali proprietà avanzate dal pulsante **Properties** quali mask, bakground colorati ecc.
- Da **Label Placement Options** si settano le impostazioni di posizionamento automatico delle etichette.

Nella **TOC** cliccando con il pulsante destro del mouse sul layer da etichettare e selezionando **Label Feature** si attivano/disattivano le impostazioni di etichettatura.

Se il posizionamento automatico delle etichette non consente di ottenere un risultato accettabile è possibile convertire le stesse in oggetti grafici editabili e modificabili singolarmente; ovviamente si perde il collegamento con la tabella degli attributi e qualunque modifica in questa non si rispecchia nella modifica della label dell'elemento in mappa, che invece richiede un intervento manuale di correzione.

Ciccando con il **tasto destro del mouse** sul nome de tema e selezionando **Convert label to annotation** si attiva lo strumento di conversione delle etichette.

E' anche possibile etichettare manualmente ogni singolo elemento grafico del layer secondo le impostazioni definite nella cartella **Labels** delle **Layer Properties** caricando il tool **Label** dal **Customize** di ArcMap cartella **Commands | Categories | Label.** Cliccando sull'icona e poi sull'oggetto, si visualizza l'etichetta del relativo attributo.

E' importante creare sempre un **Annotation Groups** per ogni tema sul quale si compie l'operazione di conversione delle label o quando si tracciano manualmente oggetti grafici per quel tema.

L'operazione conviene farla dalle proprietà del data frame cartella **Annotation Groups**. Si può aggiungere un nuovo gruppo tramite il pulsante **New Group** e tramite il pulsante **Properties** associarlo al layer che ci interessa e definirne una scala di riferimento alla quale si impostano le dimensioni desiderate degli oggetto grafici. Questo consente di accendere/spegnere le label e gli oggetti grafici contestualmente alla attivazione/disattivazione del tema. Per modificare gli oggetti grafici di quel tema si deve attivare quell'annoatation group contemporaneamente a quello definito **Default**, altrimenti risultano non modificabili.

6.9. Interrogazione degli attributi, ricerca e selezione

Il colore che individua gli oggetti selezionati in ArcMap è di default l'azzurro e il colore per la selezione nella selezione è il giallo. Questi colori si possono modificare da:

1. Pulsante **Options** in basso in una tabella aperta dall'opzione **Appearence**.
2. Oppure cliccando nella **TOC** sul nome di un tema con il **tasto destro del mouse** per aprire le **Properties**. Dalla cartella **Selction** è possibile settare un simbolo e un colore per gli elementi selezionati di quel tema.

E' possibile definire su quali temi vettoriali agiranno gli strumenti di selezione utilizzati. Se non si modificano le impostazioni di default, automaticamente verranno selezionati tutti i dataset presenti in corrispondenza della selezione effettuata:

1. Dal menù a tendina **Selections | Set Selectable Layer** definire, flaggandoli o deflaggandoli nella finestra che compare, i layer selezionabili. E' possibile renderli tutti selezionabili o non selezionabili tramite i pulsanti **Select All** o **Clear All**.

Alcuni strumenti utili per gestire le selezioni:

1. presenti nel menù a tendina **Selections**

   Pulsante **Clear Selected Features** per deselezionare tutti gli elementi selezionati.

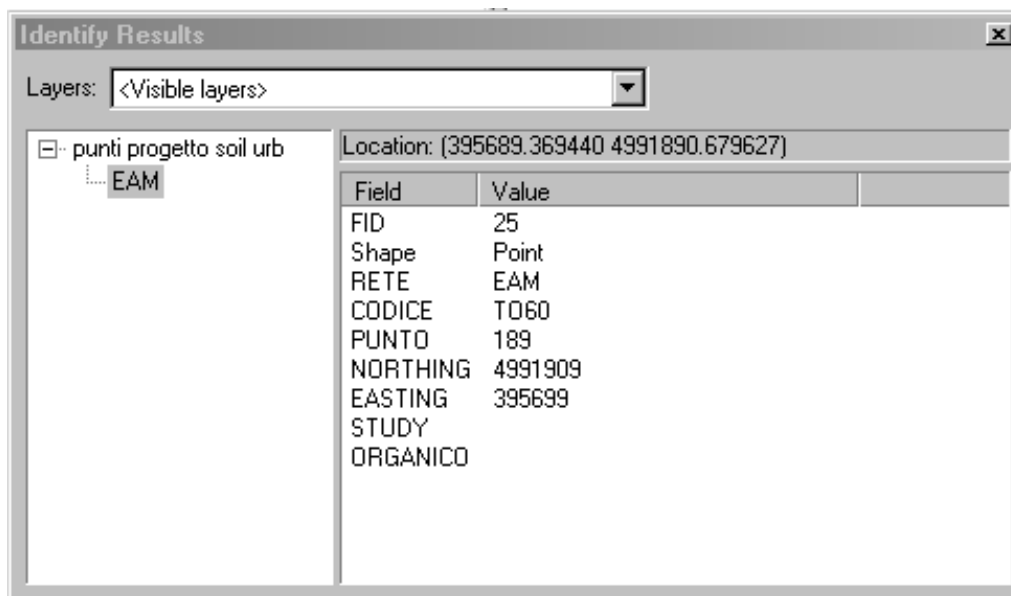
   Pulsante **Zoom to Selected Features** per zummare su gli oggetti selezionati

2. Presenti nel pulsante **Options** in basso a destra nella tabella aperta

   Pulsante **Select All** che consente di selezionare tutti I record della tabella aperta

   Pulsante **Switch Selection** che consente di invertire la selezione tra record selezionati e non selezionati

6.9.1. Pulsante Identify

Cliccando sul comando **Identify**, quindi sugli elementi nella mappa appare la finestra di dialogo **Identify result**, più complessa di quella presente in AV 3.x

Dalla finestra a tendina in alto è possibile scegliere se visualizzare gli attributi del primo layer visibile (**Top-most layer**), di tutti quelli visibili (**Visibile layers**), di tutti quelli selezionabili (**Selectable layers**), di tutti i layer presenti (**All layers**) o scegliere un layer specifico (<**nome del layer>**). Nella finestra a sinistra compare il nome del layer interrogato con evidenziato il valore di quel particolare attributo settato nelle proprietà della tabella. Cliccando su questo lampeggia sulla data view l'oggetto geometrico relativo. Nella finestra a destra compaiono tutti gli attributi per quell'oggetto interrogato.

6.9.2. Pulsante Select features

- Selezionare lo strumento **Select features** dalla barra **Tools**.
- **Cliccare alcuni oggetti sulla mappa**; per selezionare più di un oggetto **tenere premuto il tasto Shift**. Gli oggetti selezionati vengono evidenziati.

Attivare la finestra contenente la tabella cliccando con il tasto destro del mouse sul nome del tema e scegliendo il pulsante **Open Attribute Table**. I record relativi agli oggetti selezionati sulla mappa risultano evidenziati.

Per visualizzare solo i record selezionati in modo che si dispongano all'inizio della tabella, cliccare il pulsante **Selected** posizionato in basso nella finestra della tabella aperta.

6.9.3. Pulsante Select by Graphics

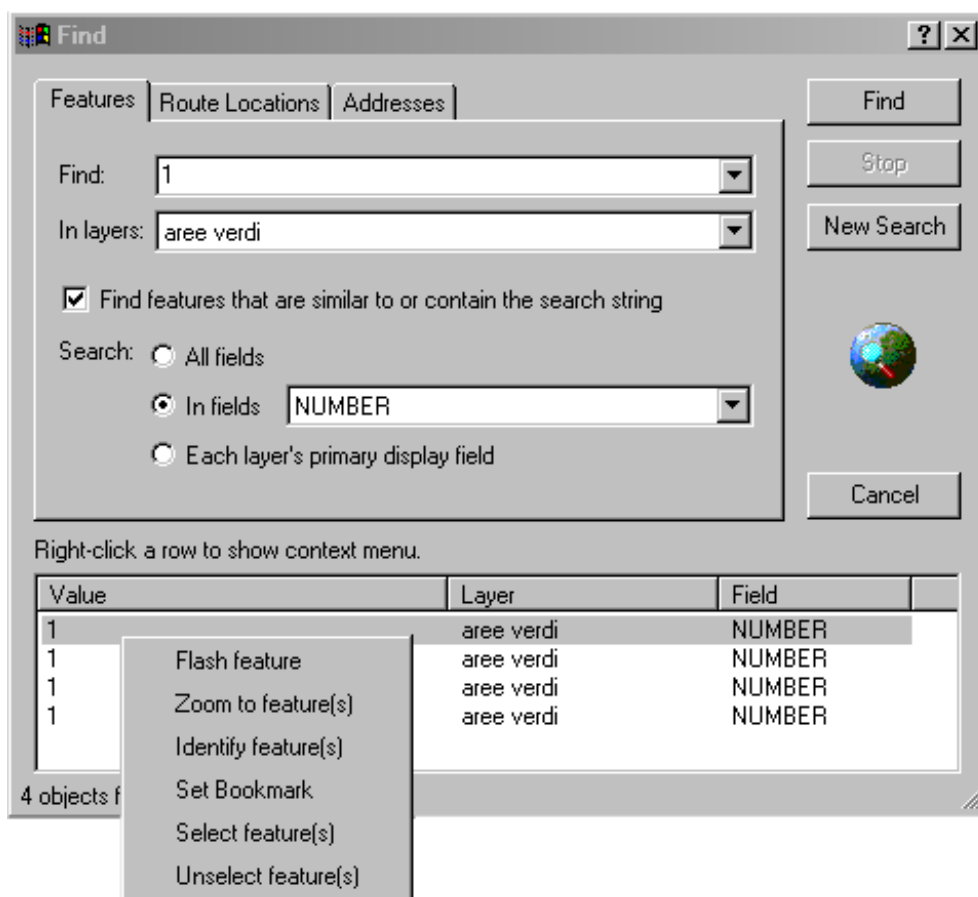
E' possibile selezionare gli oggetti di un tema presente sulla vista tracciando elementi grafici (punti, linee, poligoni) non appartenenti ad alcun tema, che vadano a sovrapporsi od intersecare elementi del tema su cui si vuole effettuare la selezione.

Per far questo:

- Si tracciano gli elementi grafici con gli strumenti presenti sulla toolbar **Draw**
- Si esegue la selezione con lo strumento **Select by Graphics** presente nel menù a tendina **Selections**

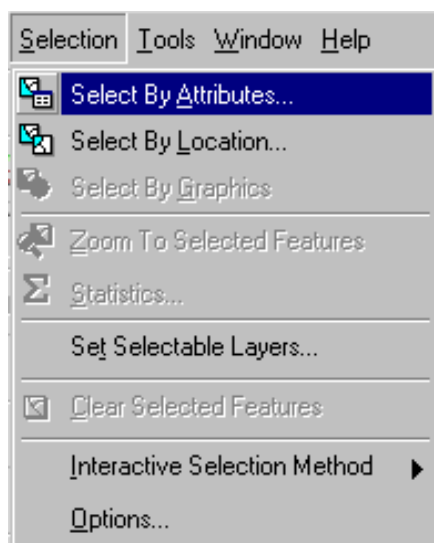
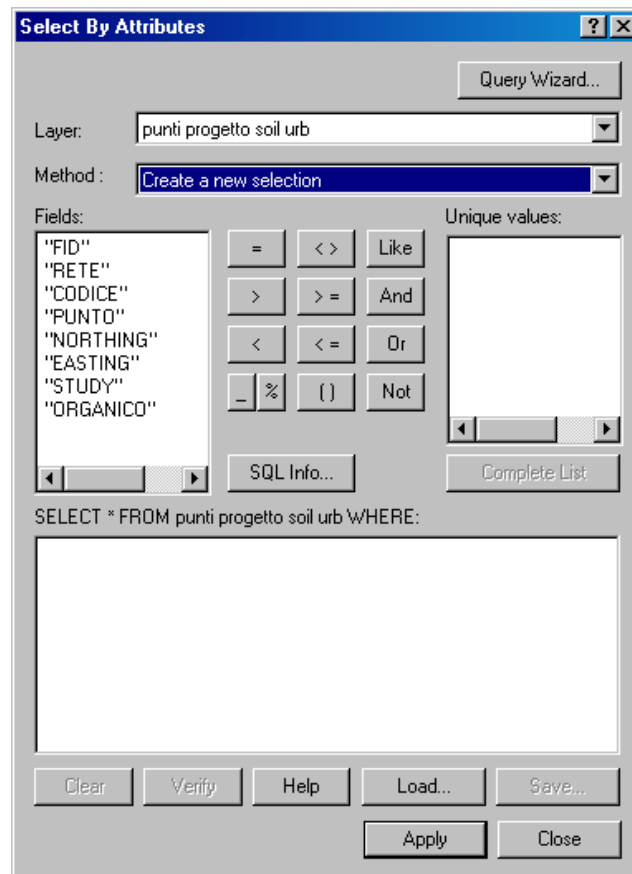
6.9.4. Uso del comando Find

Il comando trova può essere usato in alternativa al Select by attributes. Find cerca i dati e restituisce una lista degli elementi trovati.

1. Clicca sul comando Find sulla barra degli strumenti (**Tools**), e digita l'attributo da ricercare in Find.

Si apre la finestra di ricerca Find nella quale si deve indicare l'attributo da ricercare, in quale leayer va ricercato e in quale campo della tabella degli attributi. Si può quindi effettuare la ricerca contemporaneamente su più dataset e su più campi di questi.
Il risultato è una lista di tutti gli elementi conteneti l'attributo da ricercare. Cliccando con il tasto destro del mouse su uno di loro si attivano una serie di opzioni per evidenziare, zummare, selezionare l'oggetto trovato.

6.9.5. L'uso della Select by attributes, selezione per attributi

Le funzioni di collegamento fra oggetti geometrici ed attributi sono più frequentemente utilizzate dal versante degli attributi, quando il problema è quello di individuare gli oggetti geometrici per i quali i valori degli attributi rispondono a determinati requisiti.
In ArcMap la funzionalità di selezione degli oggetti geometrici dal versante degli attributi sono un esito dell'interrogazione della tabella degli attributi che ad essi è associata; in altre parole formulando una interrogazione della tabella degli attributi automaticamente selezioniamo un sottoinsieme si record della tabella e, in quanto collegati in maniera relazionale ad essi, selezioniamo anche gli elementi geometrici relativi sul tema della vista.
Una tabella degli attributi viene interrogata (cerca un valore) usando il menù **Select by attributes** .

1. Scegli **Selection | Select by Attributes** dalla barra dei menù, così comparirà la finestra di dialogo **Select by Attributes.**

Nella finestra di dialogo che compare:

2. Controlla che il Layer sia **quello da interrogare**. E' possibile scegliere un layer per volta tra quelli presenti nel data frame.
3. Nella finestra di sinistra **Fields** clicca due volte sul campo **che ti interessa interrogare**. Questa operazione aggiunge quel campo nella finestra sottostante di editing della formula di interrogazione e aggiorna il contenuto del campo nella finestra di destra **Unique values**
4. Clicca su di un'icona degli operatori che si trovano a destra della finestra Fields (es: =), quindi doppio click sul valore da cercare dalla lista **Unique values**. Questo permette di scrivere la query di interrogazione.
5. Clicca sul comando **Apply**, quindi **Close**.

Ora tutti gli elementi individuati dalla interrogazione sono selezionate in azzurro nella mappa

Attributes of strade

PATRIMON	MANUFATT	MANTO	CODICE	TIPO_STR	CLASSIFIC	Tipologia
9	1	1	0	0	50	Strade secondarie
9	1	1	0	0	50	Strade secondarie
9	1	1	0	0	50	Strade secondarie
9	1	1	0	0	50	Strade secondarie
9	1	1	0	0	50	Strade secondarie
9	1	1	0	0	50	Strade secondarie
2	1	1	338	0	26	Strade Statali
9	1	1	0	0	50	Strade secondarie
9	1	1	0	0	50	Strade secondarie
9	1	1	0	0	50	Strade secondarie
2	5	1	46	0	16	Strade Statali
9	1	1	0	0	50	Strade secondarie
2	5	1	46	0	16	Strade Statali
9	1	1	0	0	50	Strade secondarie
9	7	1	0	0	26	Strade secondarie
2	5	1	46	0	16	Strade Statali
2	5	1	0	0	16	Strade Statali

Record: 1 Show: All Selected Records (906 out of 9866 Selected.) Options

Nella finestra di editing della formula di interrogazione si può anche inserire una query digitata manualmente. Per costruire correttamente una query è necessario tener presente che:

Per **Coverages**, **shapefiles**, **tabelle in formato INFO e dBASE**, il campo da interrogare è da racchiudere tra i doppi apici **" "**

Per **personal geodatabase** i campi vanno racchiusi tra parentesi quadre **[ ]**

Per **geodatabase condivisi** il campo non va racchiuso.

Le interrogazioni possono essere eseguite anche su campi di tipo testo, ma in questo caso i valori di ricerca devono essere contenuti tra due apici (**" "**).

E' possibile definire delle interrogazioni complesse utilizzando gli operatori **AND**, **OR NOT** e **LIKE**. Questi si utilizzano quando nell'espressione di interrogazione entra più di un termine e servono a definire i modi nei quali questi termini ricerca devono essere combinati tra loro.

L'operatore **AND** si adopera quando si vuole ricercare record per i quali valgono contemporaneamente due o più condizioni di ricerca.

L'operatore **OR** si adopera quando si vuole ricercare record per i quali valgono almeno una tra due o più condizioni di ricerca.

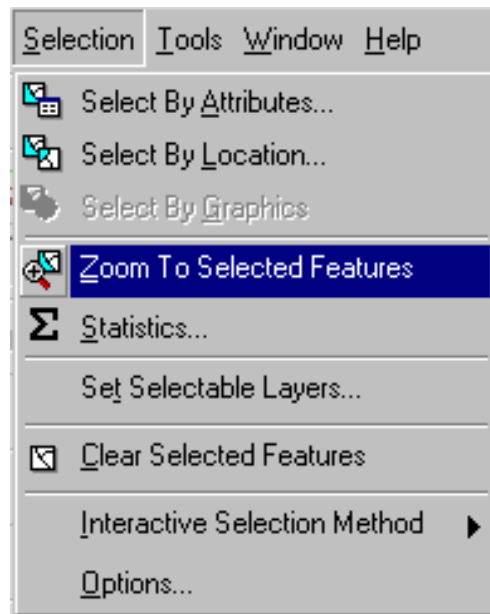
Infine l'operatore **NOT** serve per escludere dal risultato della ricerca i record che soddisfano determinate condizioni.

Le ricerche su stringhe di testo sono "case-sensitive" nel caso si interroghino **Coverages**, **shapefiles**, **tabelle in formato INFO e dBASE**, **geodatabase condivisi**. Se si è sicuri della formattazione dell'attributo da ricercare si può utilizzare l'operatore '=', altrimenti

conviene utilizzare l'operatore **LIKE**. Per esempio, "STATE_NAME" = "rhode island" non troverà riscontri nei record della tabella degli attributi se la formattazione è "Rhode Island", ma "STATE_NAME" LIKE troverà entrambe le formattazioni.
Le ricerche su stringhe di testo non sono "case-sensitive" nel caso si interroghino **personal geodatabase**.

Se si è incerti dell'ortografia o si vuole usare una stringa di ricerca più breve, l'operatore **LIKE** può essere utilizzato anche con i caratteri jolly.
Se si interroga **Coverages**, **shapefiles**, **tabelle in formato INFO e dBASE**, **geodatabase condivisi**:
"**_**" rappresenta qualunque carattere e "**%**" qualunque gruppo di caratteri.
Se lei interroga un **personal geodatabase**:
'**?**' rappresenta qualunque carattere e '*****' qualunque gruppo di caratteri.

Nella finestra **Select By Attributes**, nella finestra a tendina **Method**, è settata di default l'opzione **Create a new selection**. Questa permette di effettuare una nuova interrogazione di dati cancellando eventuali precedenti selezioni effettuate su quel dato. Le altre opzi9oni proposte dalla finestra sono:
Add to current selection: permette di aggiungere I risultati della selezione a selezioni precedenti
Remove from current selection: rimuove I risultati della selezione da selezioni precedenti
Select from current selection: seleziona gli elementi in base alla query solo da quelli precedentemente selezionati.

Nella tabella degli attributi, per visualizzare unicamente gli elementi selezionati clicca sul comando **Select** in basso nella tabella aperta.
Per zoomare sulla mappa gli elementi selezionati chiudi la tabella degli attributi, e seleziona dal menù **Selection | Zoom to Selected Feautures**.

Dal menù a tendina **Selection** è possibile definire quali layer si possono o non si possono selezionare tramite il comando **Set Selectable layers**, flaggando o meno i layer di interesse dalla lista presentata. Utile quando si compiono operazioni di selezione tramite il mouse sui temi nel data farme per evitare di selezionare tutti gli elementi di tutti i temi che rientrano nel box di selezione.

7. Operazioni tramite relazioni topologiche

Introduzione

Sebbene la tecnologia GIS sia nata negli anni attorno 1970, ancora oggi molti fra i suoi utilizzatori non sono sempre consapevoli dell'estrema sua grande flessibilità e delle sue potenzialità, e si limitano a sfruttarne le funzionalità di produzione cartografica e di creazione di report cartacei. In effetti i GIS possono fare molto di più: consentono di effettuare analisi, ovvero di investigare in profondità i dati per conoscere le relazioni esistenti tra gli oggetti spaziali e, in definitiva, per creare nuove informazioni che diano la possibilità di meglio interpretare la realtà e di intervenire su di essa con scelte appropriate. A volte, anche la conoscenza delle potenzialità dei GIS in materia di analisi dei dati non è sufficiente per produrre "buone" analisi e, in definitiva, "buone" mappe, ovvero mappe che siano in grado di presentare in modo chiaro e con accuratezza le informazioni frutto delle elaborazioni effettuate. Effettuare un'analisi significa innanzitutto porsi delle domande sulle informazioni di cui si ha bisogno. Tanto più specifiche e dettagliate sono le domande tanto più semplice sarà la scelta dei metodi prescelti per analizzare i dati e la possibilità di ottenere una buona rappresentazione dei risultati.

Il processo di analisi può sostanzialmente essere interpretato come una sequenza di alcune operazioni che potremmo così sintetizzare:

- conoscenza delle caratteristiche dei dati;
- scelta del(i) metodo di analisi;
- elaborazione dei dati;
- controllo dei risultati.

Naturalmente il processo può essere soggetto a verifiche e revisioni in qualsiasi momento, in relazione agli obbiettivi iniziali ed in rapporto ai risultati ottenuti. Un controllo più accurato dei dati iniziali ed una loro eventuale integrazione, la scelta di metodologie di analisi ed elaborazione diverse rispetto a quelle inizialmente adottate, possono condurre a risultati più rispondenti agli obbiettivi originari.

La principale peculiarità dei software GIS rispetto ai CAD risiede nella capacità di elaborare e trasformare i dati spaziali per rispondere a specifiche necessità di analisi ed interrogazione.

Sebbene alcune funzionalità siano comuni agli ambienti CAD e GIS, solo con questi ultimi si possono effettuare **analisi topologiche o spaziali** dei dati geografici, combinandole eventualmente ad analisi effettuate sugli attributi non spaziali (alfanumerici) dei dati. Lo sviluppo di software GIS che utilizzano interfacce grafiche sempre più "amichevoli" ha semplificato di molto le operazioni di analisi geo-spaziale, anche quelle più complesse.
Le operazioni di selezione ed analisi spaziale spesso coinvolgono più livelli informativi geografici. In particolare ricadono sotto il nome di "overlay" tutte quelle elaborazioni che, utilizzando più *dataset* contemporaneamente e sulla base delle relazioni spaziali esistenti tra gli oggetti ad essi appartenenti, consentono di selezionare gli elementi di uno o più layer oppure di ottenere come risultato la creazione di un nuovo *dataset*.

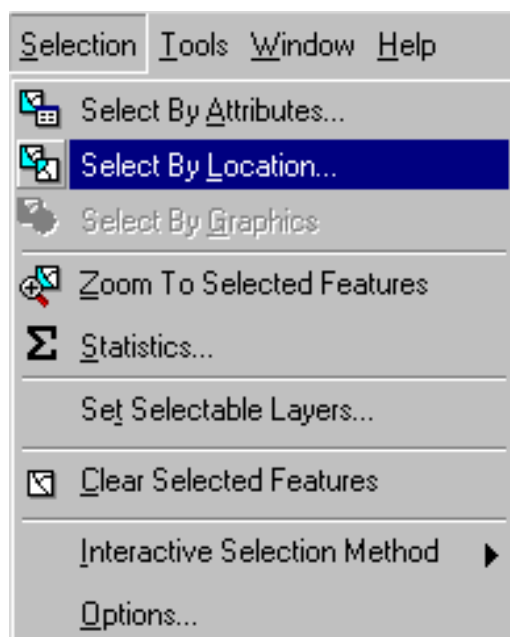
7.1. Selezione di oggetti in base a criteri spaziali.

Si parla di selezione spaziale quando l'operazione consente di individuare gli oggetti presenti in uno o più livelli geografici in relazione ai criteri di ricerca geometrico-topologica adottati.
In ArcMap i criteri di selezione spaziale si basano su undici specifici tipi di relazione che consentono di individuare gli oggetti dei temi attivi:

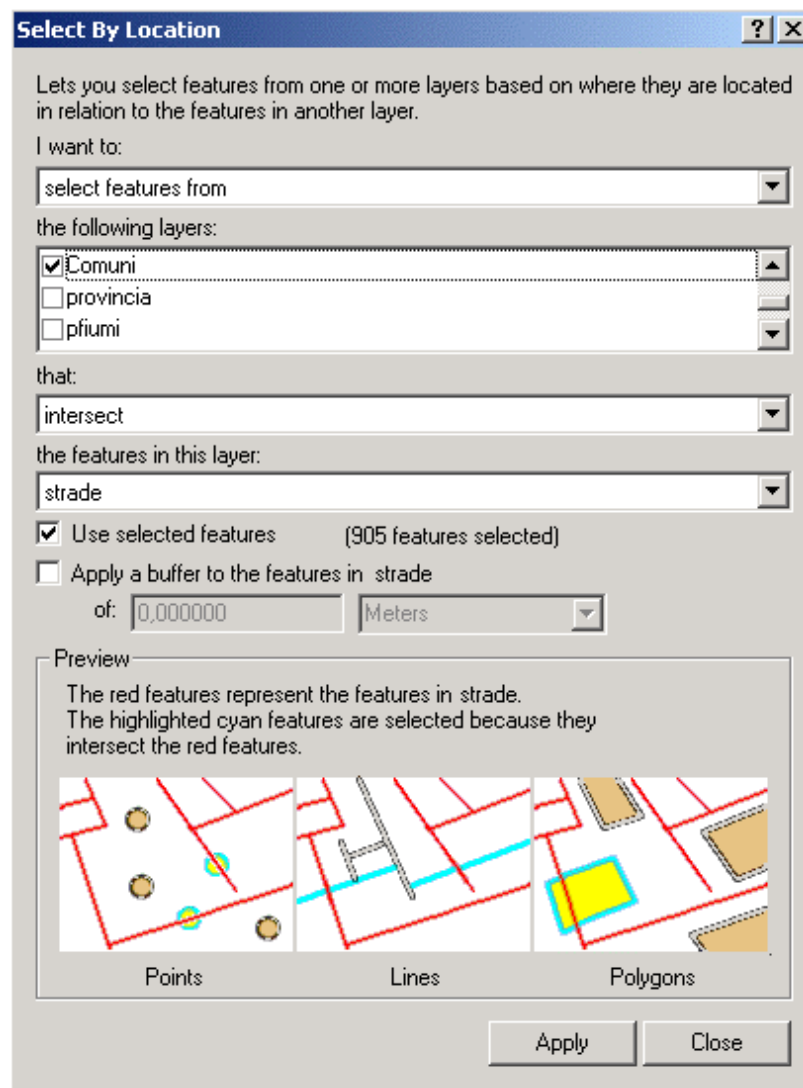
- **Intersect**: che hanno almeno un punto in comune con gli elementi selezionati del tema di selezione (compresi anche tutti gli oggetti interamente contenuti);
- **Are Within a Distance Of**: che si trovano ad una distanza specificata dagli elementi selezionati del tema di selezione.
- **Completely Contain**: che contengono completamente gli elementi selezionati del tema di selezione; un bordo in comune definisce l'elemento come NON "completamente contenuto";
- **Are Completely Within**: che sono interamenti contenuti all'interno degli elementi selezionati del tema di selezione;
- **Have their Center In**: che hanno il centro che ricade all'interno degli elementi selezionati del tema di selezione;
- **Share a line segment with**: che hanno elementi che condividono un segmento di linea con gli elementi selezionati del tema di selezione;
- **Touch the boundary of**: che toccano il bordo di elementi selezionati del tema di selezione;

- **Are identical to**: che hanno in comune elementi geometrici perfettamente identici ad elementi selezionati del tema di selezione;
- **Are crossed by the outline of**: che hanno elementi che sono attraversati da elementi selezionati del tema di selezione;
- **Contain**: che contengono gli elementi selezionati del tema di selezione; un bordo in comune definisce l'elemento come "contenuto";
- **Are Container by**: che sono contenuti dagli elementi selezionati del tema di selezione; un bordo in comune definisce l'elemento come "contenuto da";

In ArcMap è il comando **Select by Location** che permette di eseguire ricerche spaziali.

1. lo si attiva dal menù **Selection | Selection by Location**.

2. Controllare che **Select features from** sia scelto nella prima finestra a tendina **I want to**. Questo consente di effettuare una nuova selezione. Le altre opzioni presenti consentono di **aggiungere elementi alla selezione presente** (**add to the currently selected features in**), **rimuovere dalla selezione presente** (**remove to the currently selected features in**) e **selezionare dalla selezione presente** (**select from the currently selected features in**)
3. Selezionare il file o i file su cui si vuole effettuare la selezione dal box **the**

following layers flaggando il quadratino a sinistra.

4. Selezionare una condizione di selezione dal box **that**

5. Scegliere il file con qui si vuole effettuare la selezione dal box **the features in this layer**. E' possibile effettuare la selezione usando solo gli elementi selezionati di quest'ultimo tema oppure con tutti gli elementi geometrici ed applicare un buffer di selezione che definisce un intorno nel quale viene comunque applicato il criterio di selezione.
6. Clicca infine **Apply** e quindi **Close**.
7. Gli elementi selezionati verranno rappresentati sulla mappa in azzurro.
8. Per zoomare sulla seleziona, scegli **Selection | Zoom to Selected Features**.

7.2. Selezione tramite unione di dati spaziali (Unione di due tabelle tramite il campo Shape o join spaziale)

Tramite le relazioni topologiche esistenti tra i vari livelli informativi vettoriali presenti in un data frame si possono compiere operazioni di trasferimento di attributi da un tema ad un altro tema purchè siano rispettate le condizioni riportate nella tabella sottostante:

		Tema da cui si passano gli attributi		
		Punto	**Linea**	**Poligono**
Tema a cui si passano gli attributi	**Punto**	Più vicino	Più vicino	Interni
	Linea	Più vicina	Più vicina	Interne
	Poligono	no	no	Interni

Nel caso di più vicino ottengo:

- Campo Distance con il calcolo della distanza che li separa
- Attributi dell'elemento più vicino

Per effettuare il join spaziale:

Cliccando con il **tasto destro del mouse** sul nome del tema nella TOC compare il menù pop up dal quale si seleziona l'opzione **Joins and Relates**

Selezionando l'opzione **Join** si ottiene una maschera (**Join Data**) che permette di settare nel box in alto l'opzione **Join data from another layer based on spatial location** e nell'ordine:

1. Il layer da unire al tema di interesse
2. Una serie di opzioni su gli attributi che verranno passati dal layer al tema di interesse
3. La directory di salvataggio e il nome del nuovo tema che verrà creato

Si ottiene così la possibilità di individuare quegli oggetti che appartengono completamente ad un poligono (operazione analoga alla selezione tra temi ma questa volta con il passaggio degli attributi tra i temi in questione) oppure gli elementi che risultino più vicini tra loro.

Arc GIS, contrariamente ad ArcView, consente di effettuare anche operazioni che vanno contro queste regole di base. Bisogna porre molta attenzione quindi alle operazioni compiute e ai risultati ottenuti per evitare grossolani errori. Per esempio con Arc Gis si

possono passare anche attributi di linee che intersecano o e che sono interne a poligoni. Nel caso di più linee che intersecano lo stesso poligono si ottiene di passare solamente gli attributi della prima linea e non delle altre.

7.3. Operazioni topologiche tra temi

Dal menu a tendina **Tools** si selezionano gli strumenti **Buffer wizard** e **GeoProcessing wizard** che consentono di realizzare le operazioni riportate nella tabella.

Operazine topologica	Tema su cui si agisce	Tema da cui derivano i dati o con cui si agisce	Risultato
Buffer	Punti, linee o poligoni		Si ottiene un file di poligoni di larghezza definita da una distanza specificata concentrici all'elemento di origine
Clipping	Punti, linee o poligoni	Solo poligoni	Taglia i file eliminando ciò che è esterno al poligono di clip
Intersect	Linee o poligoni	Solo poligoni	Si ottiene un file con solo gli elementi dei file di origine che sono contenuti nel file poligono
Merge	Punti, linee o poligoni	Punti, linee o poligoni	Unisce temi affiancati dello stesso tipo
Union	Solo poligoni	Solo poligoni	Unisce temi sovrapposti

Tutte le operazioni indicate creano un nuovo file come risultato.

8. Realizzazione degli elaborati cartografici per la stampa: Layout di stampa

Introduzione

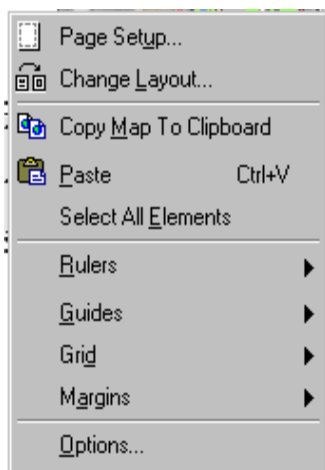
Dopo aver completato una vista con la simbologia e le etichette di testo appropriate, è possibile impostare l'impaginazione della mappa e degli altri elementi che, in una stampa, sono posti a corredo della carta per facilitarne la lettura e fornire ulteriori indicazioni: titolo, barra della scala, legenda, testi descrittivi. Nel layout di stampa possono essere inclusi viste, tabelle e diagrammi, e lo schema di impaginazione può essere salvato per essere successivamente riutilizzato nella produzione di altre stampe.

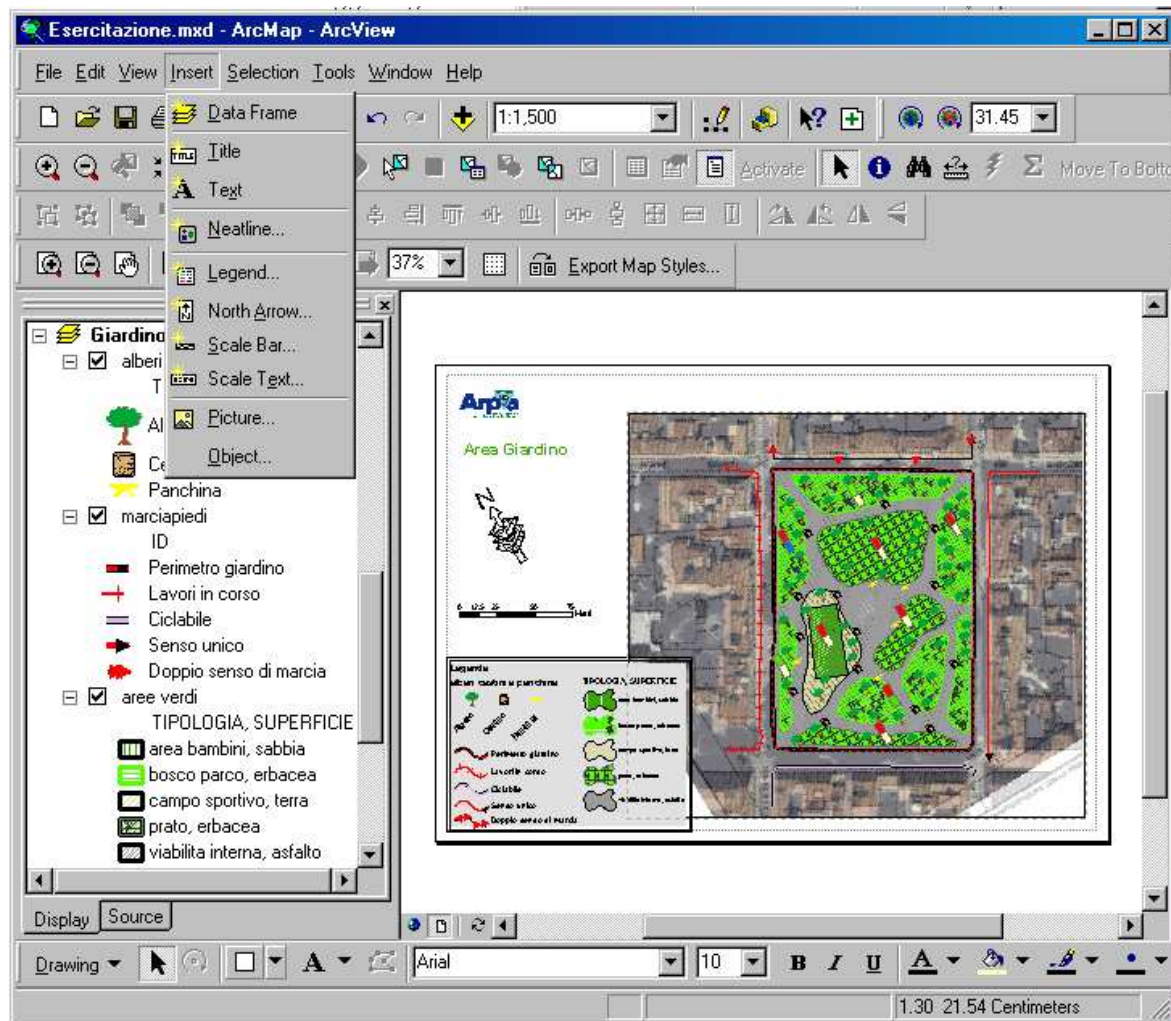
8.1. Creare un Layout

Benché la stampa può essere fatta direttamente dalla finestra di lavoro "**Data View**", al fine di realizzare carte di alta qualità è necessario produrre allestimenti dettagliati dalla "**Layout View**". La finestra di layout di ArcMap è utilizzata per rappresentare le mappe con accessori quali il nord geografico, legende, cartiglio ecc,

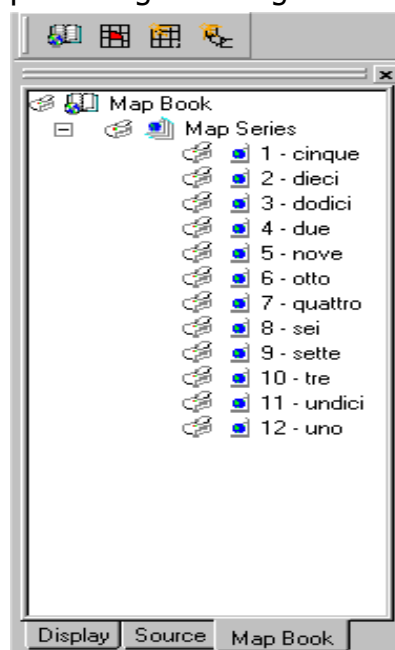
Per creare e stampare un Layout è necessario seguire i seguenti Steps:

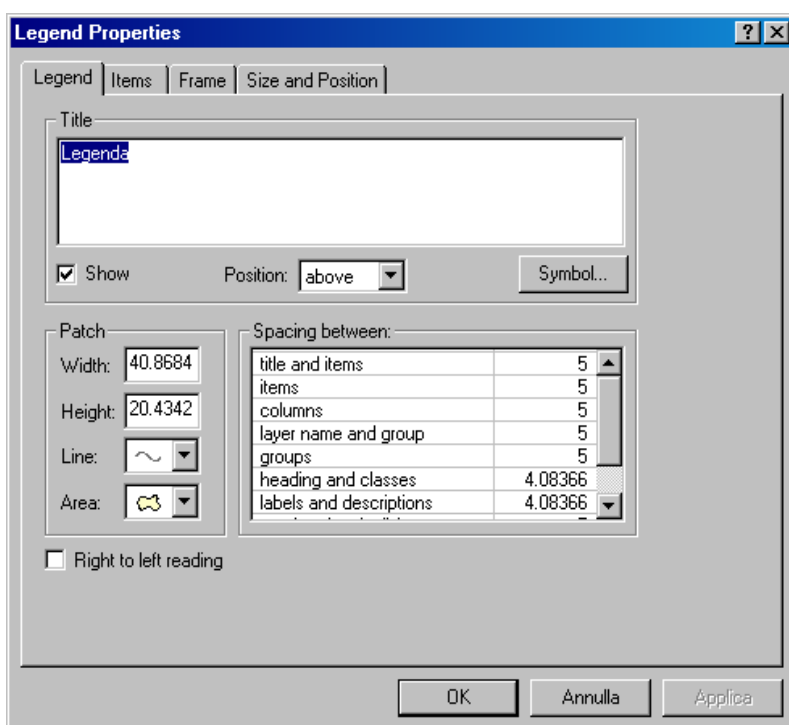
1. Selezionare **Layout View** dall'iconcina in basso a sinistra della data view o dal menù a tendina **View | Layout View**
2. Definire le proprietà del layout selezionando il menù **View | Data Frame Proprieties,** quindi dalla cartella **Frame** definire le impostazioni per il **bordo**, il **backgound** e l'**ombreggiatura** con i relativi formati e colori.
3. Ciccando con il **tasto destro del mouse** sul layout si attiva un menù pop

up dal quale si possono settare le **impostazioni di pagina** del layout dall'opzione **Page Setup** .

Inoltre in **Options** cartella **Layout View** dello stesso menù è possibile settare le impostazioni per le **barre di scorrimento**, le **guide** i **righelli** e la **griglia**, con il passo di questi e l'opzione per agganciare o meno gli elementi del layout a questi oggetti per facilitare gli allineamenti.

4. Per inserire oggetti grafici sul layout selezionare dal menù a tendina **Insert** le varie opzioni di inserimento presenti: **Titolo**, **Testo**, **Legende**, **Direzione del Nord** (utile in quanto in ArcMap si può ruotare il data frame e con esso tutti i tematismi in esso contenuti per orientarli in una direzione diversa a quella del nord geografico), **Scala Grafica**, **Scala testuale**, **Immagini** ed **Oggetti**.

Dalla barra di disegno (**Drawing**) posizionata generalmente in basso sotto la TOC, si possono inerire e disegnare forme e testi, gestire i formati di testo, colori e spessori di linee, forme ecc. (molto simile alla normale barra di disegno di applicativi Windows)

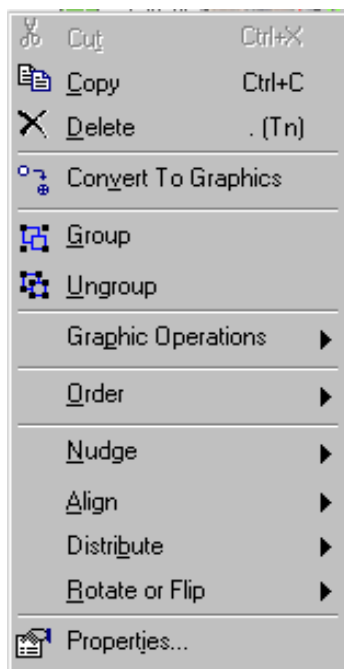
<u>In Arc Gis non si possono creare layout aggiuntivi</u>, quindi in caso di dover gestire contemporaneamente più cartogrammi per lo stesso data frame o più data frame contemporaneamente è necessario allestirli di volta in volta e poi esportare o stampare il risultato prima di elaborare il successivo. In caso di modifiche necessarie si è costretti a reimpostare il layout da modificare.

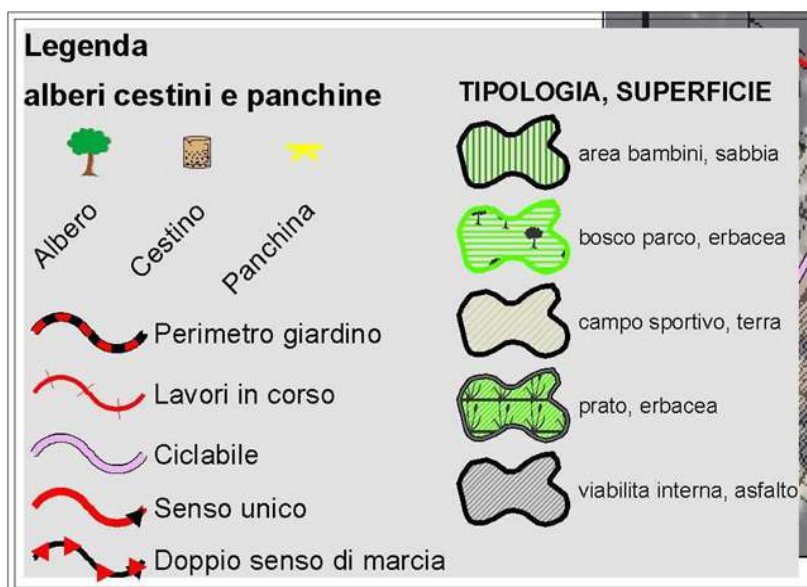
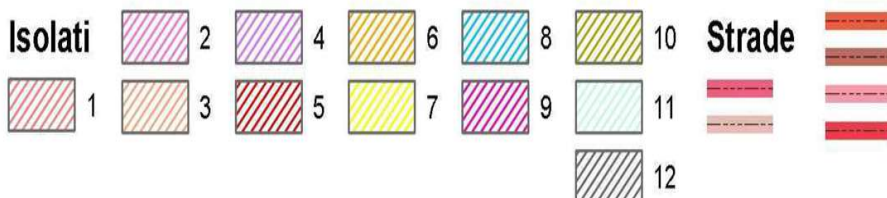
Alcuni accorgimenti per limitare il lavoro da fare per realizzare più cartogrammi riguardano l'uso di **Templates** (vedi apposito paragrafo) da realizzare e richiamare di volta in volta che si vuole allestire un cartogramma con la stessa struttura di un altro ma dal contenuto diverso, oppure l'uso dei **Bookmark** (menù a tendina **View** comando **Bookmark | Create**) per definire più porzione di data frame da richiamare di volta in volta sia per tematizzare la stessa porzione di territorio per cartogrammi differenti. Una utile estensione per agevolare la realizzazione di multilayout che lavora in maniera molto simile ai bookmark è **DS MAP Book**, scaricabile gratuitamente dal sito ESRI.

Una volta inserito un oggetto sulla layout view è possibile modificarlo e variarne le impostazioni ciccando con il **tasto destro del mouse** sull'oggetto e selezionando **Properties** dal menù pop up che compare. Per quanto riguarda le legende si attiva una finestra che consente:

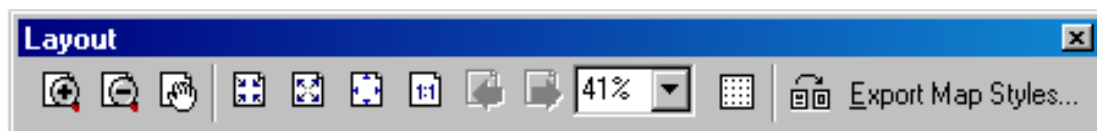
Nella cartella **Legend** di impostare il titolo e la posizione, variare le dimensioni e la forma degli elementi lineari e poligonali, variare dimensioni e spaziature tra i vari elementi che compongono la legenda.

Nella cartella **Items** di scegliere i temi da inserire nella legenda, il loro stile (tra una serie di predefiniti), il numero di colonne nelle quali viene rappresentata la legenda del singolo tema.

Nella cartella **Frame** si possono modificare le impostazioni dei bordi, sfondo e ombreggiature

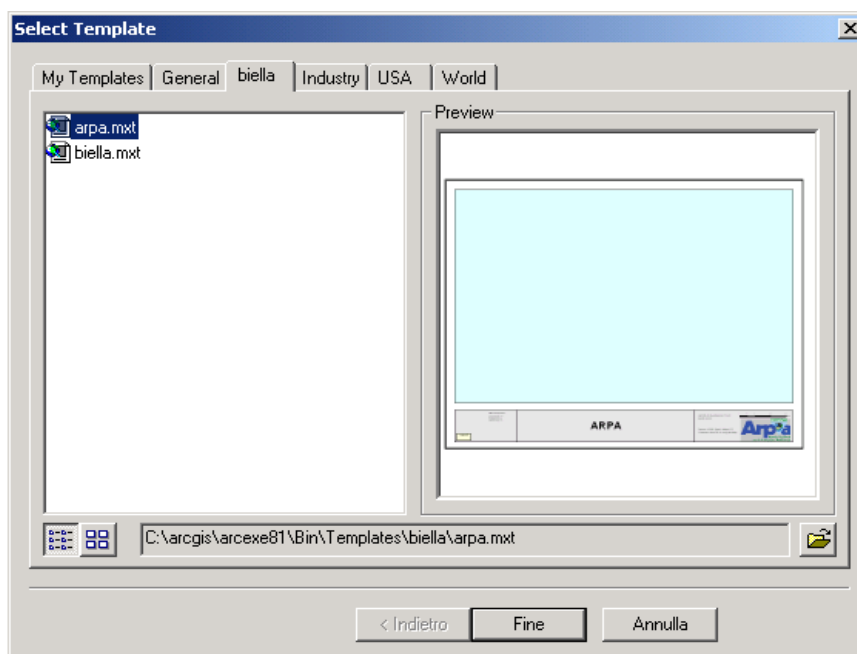
Nella cartella **Size and Positionsi** può definire la posizione e le dimensioni nella finestra del layout che la contiene.

Sempre dal menù pop up oppure dal menù a tendina **Drawing** della bara di disegno (**Draw**) si possono gestire tutte le operazioni sugli oggetti grafici inseriti nel layout.

Si può **raggruppare** o **separare** gli elementi, **ordinarli**, **allinearli** definirne la **distribuzione**, **ruotarli**.

Si deve sempre evitare, quando possibile, di disaggregare gli elementi della legenda trasformandoli in oggetto grafico in quanto si perde il collegamento automatico con le impostazioni dei singoli temi fatti nella TOC; generalmente le impostazioni di default presenti permettono di generare una legenda decisamente soddisfacente, contrariamente alle impostazioni del vecchio ArcView 3.x

8.2. Strumenti di navigazione della finestra del layout

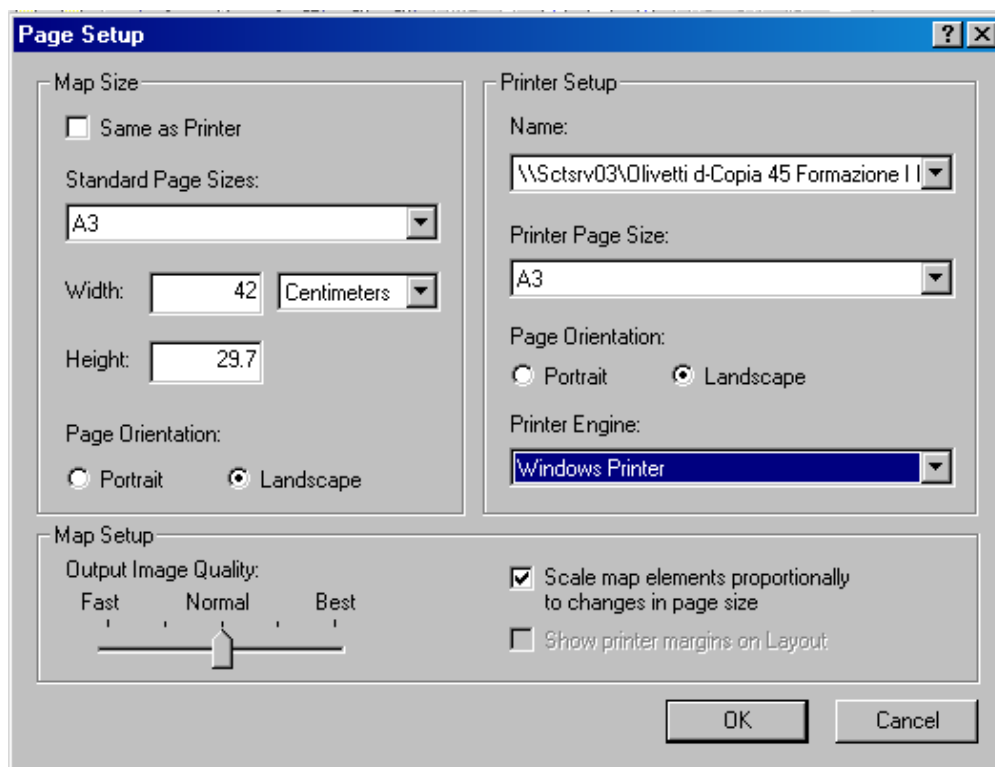
Per spostarsi , zumare , visualizzare alla risoluzione di stampa la finestra del layout si attiva la barra **Layout**.

Utilizzando invece i comandi della barra dei **Tools** (vedi Strumenti di navigazione in ArcMap) si ottiene di modificare la posizione dei temi nella finestra.

8.3. Uso dei Templates

I **Template** sono uno strumento che rende più veloce la realizzazione dei layout. Infatti è possibile usufruire di alcuni modelli di layout predefiniti ed eventualmente modificarne le caratteristiche, o creare il proprio modello. Cliccando sull'icona **Change Layout** nella barra **Layout**, si apre una finestra di dialogo (**Select Template**)

che permette di scegliere fra diversi Standard di layout predefiniti. Selezionando un oggetto sul template è possibile modificarlo e variarne le impostazioni ciccando con il **tasto destro del mouse** sull'oggetto e selezionando **Properties.** E' possibile anche esportare il proprio formato di layout personalizzato tramite il comando **Export Map Styles.**

8.4. Stampa delle carte

La stampa da ArcMap è relativamente semplice

1. Per stampare la mappa, seleziona **File | Print** dalla barra dei menù.
2. Clicca su **Setup** per scegliere la stampante e settare le impostazioni di pagina e di stampante.

3. Dai **OK**.

8.5. Esportare le mappe per usarle in altre applicazioni

Le mappe sono comunemente create per essere usate in altre applicazioni come Word.
Per esportare una mappa scegliere **File | Export Map** e scegliere il formato di file da esportare. Cliccare sul pulsante **Options** per specificare la risoluzione di output desiderata. Quindi settare il percorso alla directory di salvataggio, digitare il nome del file e cliccare **Export**.
Nota: in alternativa è consigliabile installare sulla propria macchia una **stampante virtuale** con la quale realizzare i file di esportazione (es PDF Creator o simili, la quale permette di realizzare file in formato jpg, bmp, pcx, tiff, ps, eps, png e pdf con la risoluzione desiderata). L’esportazione in formato pdf inoltre diventa conveniente qualora si debba stampare con stampanti non in rete o fornire come prodotto finale file di stampa facilmente gestibili.

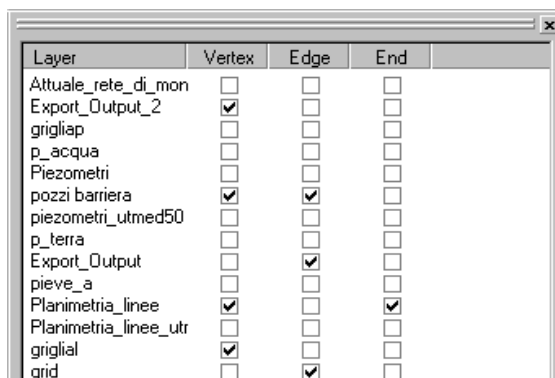
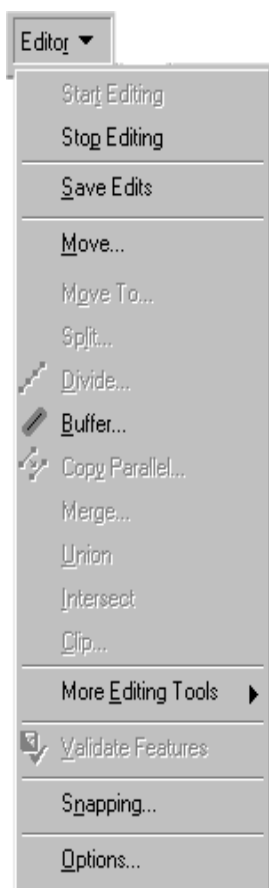
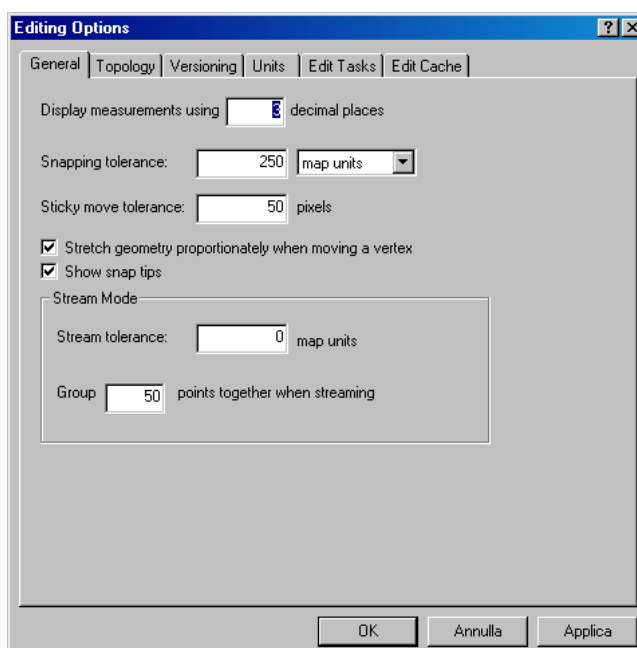
9. Brevi cenni di Editing in ArcMap

Per creare di un nuovo shape file editabile di punti, linee, poligoni si opera da **Arc Catalog** menu **File | New.**

In Arc Gis l'avvio della modifica non riguarda mai un solo tema ma una interra directory di lavoro e di conseguenza **<u>tutti i temi</u>** in essa contenuti sono modificabili contemporaneamente.

9.1. Descrizione della barra di "Editor"

Dal menù a tendina **Editor** si accede ai comandi **Start**, **Stop** e **Save Edits** e si possono impostare dal comando:

– **Snapping**: impostazione dello snap per i temi di interesse (**<u>funziona anche lo snap tra temi</u>**) e per vertici (**vertex**), bordi (**edge**), punti finali (**end**)

– **Options**: impostazione della tolleranza di snap (cartella **General**) e misure angolari (cartella **Units**).

Per editare un nuovo elemento geometrico su di uno shape file, dopo aver attivato la sua modifica dal comando **Edit | Start Edit**, nella finestra a tendina **Task** deve essere visulaizzata l'opzione **Create New Feature**. Nella finestra a tendina **Target** è indicato su quale tema si stà agendo, tra tutti quelli modificabili al momento.

Tramite lo strumento di editing **Sketch Tool** si clicca una volta a video per inserire un vertice dell'oggetto geometrico, doppio click per terminare la digitazione.

Per modificare gli attributi relativi all'oggetto editato selezionare il pulsante **Attributes**.

Per selezionare un elemento da modificare si ricorre allo strumento **Edit Tool** .

<u>Ci si può spostare nella vista durante le operazioni di editig con le barre di scorrimento</u>

9.2. Inserimento e taglio di elementi vettoriali

Una breve descrizione delle opzioni per editare elementi geometrici ricorrendo agli strumenti del tool a tendina della barra di Editor e di quelli disponibili dal menù pop up attivabile con il tasto destro del mouse.

<u>PUNTI</u>:

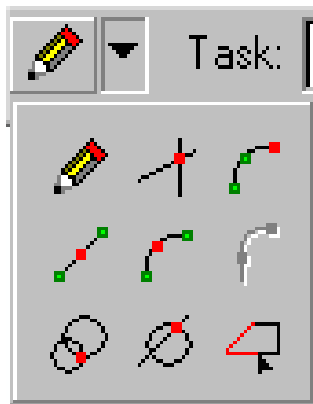
<u>Tramite i comandi del tool a tendina nella barra di Editor</u>

1. Inserimento di nuovi punti tramite lo strumento di editing **Sketch Tool**

<u>Tramite i comandi attivati dal tasto destro del mouse</u>

2. Inserimento tramite **Absolute X,Y** (tasto destro del mouse prima di editare il punto)

LINEE e POLIGONI:

Tramite i comandi del tool a tendina nella barra di Editor

1. inserimento di nuove linee tramite lo strumento di editing **Sketch tool**.

2. Uso del comando **Intersect:** Si clicca su di una linea e su di un'altra non parallela a questa e crea un vertice all'intersezione, si passa allo strumento di editing e si edita a partire dal vertice creato

3. Uso del comando **Arc Tool** e **End point Arc tool:** mentre si edita si può passare allo strumento arc tool, si clicca sull'inizio dell'arco, a metà e alla fine e si crea un segmento circolare, poi si può ripassare allo strumento editor e proseguire il disegno. Il secondo tool non richiede di ciccare a metà arco ma solo inizio e fine.

4. Uso del comando **Midpoint Tool:** si clicca in un punto e poi in un altro e si genera un vertice esattamente a metà linea da cui si può partire per effettuare l'editin

5. Uso del comando **Distance to Distance**. Si clicca su di un punto e si crea un cerchio, con il tasto "**D**" si imposta la distanza, su di un altro e si crea un secondo cerchio e si clicca su una delle due intersezioni per creare un vertice da cui editare

6. Uso del comando **Traces tools:** Si seleziona la linea o il bordo di interesse e con il comando attivato si preme il tasto "**O**" per attivate le proprietà che definiscono una distanza dalla linea che segue il mio strumento in fase di editingh.

Tramite i comandi attivati dal tasto destro del mouse

2. Inserimento di vertici secondo un certo angolo rispetto al nord, lunghezza, angolo rispetto al nord e lunghezza, coordinate assolute o differenza di coordinate: si clicca con tasto desto e si seleziona una delle opzioni (**Directions**; L**length**; **Direction/Length**; **Absolute X,Y**; **Delta X,Y**)

3. Uso del comando **Deflections** e **Segment deflections**: permette di editare linee con un angolo ben preciso (es. 90°) dalla direzione dell'ultimo segmento di linea tracciato. Si edita almeno due vertici e si seleziona lo strumento con il tasto desto del mouse (deflection). Si ottiene il prolungamento della linea con l'angolo indicato. Se si vuole tracciare un angolo preciso da una altra linea esistente si seleziona segment deflection.

4. Linee parallele ad altre linee: edito il primo vertice, vado con il mouse sulla linea che devo seguire nel disegno e tramite tasto destro seleziono **Parallel**, adesso non posso che editare parallelo alla prima linea (analogo per linee perpendicolari comando **Perpendicular**)

5. Eliminazione o spostamento di vertici durante l'editigh: ci si posiziona con il cursore sopra l'ultimo vertice e con tasto desto si attivano le opzioni **Delate vertex**, **Move** e **Move to**.

Per tagliare una linea, selezionarla e pulsante **Split** a fianco della finestra target, oppure menù **Editor** e **Split** per definire a quale distanza o percentuale tagliarla.

Per tagliare un poligono comando **Cut poligon fetures** dalla finestra **Task** della barra di **Editor**

9.3. Modifica di un poligono o linea esistenti

Tramite i comandi della finestra "Task" della barra di Editor

1. tramite comando **Modify features:** si seleziona il poligono e con il cursore sui vertici (quadratini verdi) si possono spostare ed unire ad altri di poligoni e linee adiacenti se attivo lo snap per entrambi. Con il tasto destro su di un bordo si inseriscono vertici. Quando si è su di un vertice con il cursore tramite il **tasto destro del mouse** si può attivare l'opzione **Propertis** che elenca tutte le coordinate dei vertici del poligono e permette di modificare le coordinate e aggiungere/togliere vertici

2. tramite comando **Extend/trim features** : si seleziona la linea da modificare e si traccia una linea che sta ad una certa distanza perpendicolare e si ottiene di allungare la linea fino a quella che ho tracciato seguendo la direzione originaria (Extednd) oppure una linea che interseca e si accorcia la linea esistente fino alla linea tracciata (Trim). Non funziona per i poligoni.

3. tramite comando **Reshape**: si seleziona la linea o il poligono di interesse e si traccia una linea o poligono che interseca fuori il nostro per aggiungere quella porzione in più all'esistente.

4. tramite il comando **Mirror**: crea una copia speculate della linea o del poligono dalla parte opposta di una linea tracciata dopo aver selezionato la figura e il comando Mirror.

Tramite i comandi del menù "Editor"

1. **Divide**: genera nuovi oggetti puntuali lungo una linea ad una distanza prefissata. E' possibile definire il numero dei punti e la distanza tra loro
2. **Buffer**: Crea un poligono ad una distanza specifica da una linea o un poligoni selezionato

3. **Copy parallel**: copia una linea selezionata ad una certa distanza, a destra se positiva a sinistra se negativa.
4. **Merge:** unisce elementi dello stesso tema insieme (la funzione sostituisce gli oggetti originali con un nuovo elemento)
5. **Union**: unisce elementi dello stesso tema insieme (la funzione non cancella gli oggetti originali)
6. **Intersect**: restituisce l'intersezione di due oggetti sovrapposti (la funzione non cancella gli oggetti originali)